

6 ИЮНЬ 1970

РАДИО

В НОМЕРЕ:

V

ВСЕСОЮЗНАЯ СПАРТАКИАДА ПО ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИМ ВИДАМ СПОРТА

1870
1970





ЗАСТРЕЛЬЩИК ПАТРИОТИЧЕСКИХ ДЕЛ

Г. ЕЛИСЕЕВ
секретарь ЦК ВЛКСМ

Ленинский комсомол, вся советская молодежь живет, учится и работает так, как завещал великий Ленин. Вместе со всем народом, вместе с родной партией миллионы юношей и девушек нашей страны достойно встретили 100-летие со дня рождения В. И. Ленина.

Подлинным отчетом Ленинского комсомола, всего молодого поколения нашей великой Родины перед народом, партией стал XVI съезд Всесоюзного Ленинского Коммунистического Союза Молодежи. Съезд рапортовал о проделанной комсомолом за отчетный период работе, о выполнении решений XXIII съезда КПСС, продемонстрировал безграничную преданность молодого поколения делу партии, верность Ленинским заветам.

Партия коммунистов воспитала нашу молодежь в духе беззаветной верности великому делу Октября, открыла перед молодым поколением простор для самоотверженной работы, творчества и инициативы. Под руководством партии, комсомола юноши и девушки вместе со всем народом борются за торжество идей марксизма-ленинизма, отдают делу коммунизма свои знания, опыт, энергию.

Комсомол всегда там, где труднее, где нужнее молодые силы, задор, энтузиазм. И сегодня, так же как герои Магнитки и Днепрогэса, Братска и Запсиба, самоотверженно трудятся на 100 разных всесоюзных ударных комсомольских стройках комсомольцы семидесятого года, приумножая славные традиции своих старших товарищей.

Комсомольцы, молодежь смело прокладывают новые пути в технике, штурмуют высоты современной науки, создают новые машины, аппараты, приборы.

Комсомольцы рижского завода ВЭФ, например, создали на своем предприятии совет технического прогресса. Молодые вэфовцы стремятся освоить новые профессии, стать знатоками своего дела, активно участвовать в техническом творчестве. На ВЭФе находят применение своим силам и энтузиасты радиотехники. Недавно группа рационализаторов во главе с инженером Иваром Грубе разработала и с помощью молодых рабочих внедрила в одном из цехов электронный намоточный станок, который пришел на смену старому оборудованию.

Широкое вовлечение молодежи в техническое творчество приобретает особое значение в свете решений декабрьского Пленума ЦК КПСС, наметившего главнейшее направление хозяйственной политики — решительное повышение эффективности общественного производства на базе внедрения новой техники.

Свой вклад в это большое и важное дело могут внести коллективы радиолюбителей ДОСААФ. Они должны совместно с комсомолом принять практическое участие в борьбе за технический прогресс на своих предприятиях, в работе отрядов технического творчества молодежи, в создании общественных конструкторских бюро, в развертывании рационализаторской деятельности, в овладении молодежью основами радиоэлектроники.

Уже многие годы в городе Донецке успешно работает школа радиоэлектроники, народный университет радиоэлектроники, которые были созданы по инициативе и при непосредственном участии радиоклуба ДОСААФ, федерации радиоспорта и комсомольской организации. Здесь многие сотни молодых рабочих, техников, инженеров предприятий металлургической и угледобывающей промышленности познакомились с промышленной электроникой, телевидением, основами вычислительной техники. Не случайно ежегодно донецкие радиолюбители создают и внедряют на производстве десятки электронных устройств.

Подлинный пример умелой работы с радиолюбителями-конструкторами показывает Львовский областной радиоклуб ДОСААФ. На последнюю областную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов энтузиасты радиотехники представили много интересных работ. Но вклад радиолюбителей в технический прогресс оценивается не только и не столько созданием той или другой удачной конструкции, а прежде всего — массовым участием в техническом творчестве. И несомненным успехом досаафовских и комсомольских комитетов является то, что они вовлекли в рационализаторскую работу сотни радиолюбителей.

Прошедшие городские, областные, республиканские

СПАРТАКИАДА БЕРЕТ РАЗБЕГ

В Москве и Ленинграде, на Украине и в Закавказье, в Прибалтике и на Дальнем Востоке, в Сибири и Средней Азии набирает темпы V Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта, посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Проходят соревнования в первичных организациях ДОСААФ, районные и областные спартакиады.

Лето зовет новые отряды радиоспортсменов на старты Спартакиады. Пусть больше будет у нас соревнований по «охоте на лис», первенств по многоборью в первичных организациях ДОСААФ! Пусть изо дня в день растет число молодых участников радиосоревнований!

На первой странице обложки: оператор радиостанции UB5KAS перворазрядница Л. Гавренко проводит связи с коротковолновиками страны.

На второй странице (снимок вверху): новые антенны поднимаются над крышей спортивно-технического клуба ДОСААФ Старого Крыма. Коротковолновики клуба тщательно готовят свою коллективную радиостанцию к предстоящим поединкам в эфире (снимок третий сверху). Интересных Вам корреспондентов, друзья!

Второй снимок сверху наш фотокорреспондент Г. Диаконов сделал в Евпатории на занятии курсов радиотелеграфистов при спортивно-техническом клубе ДОСААФ. Здесь специальность радиста получают многие юноши и девушки. Мы желаем им стать спортсменами и помериться силами в радиосоревнованиях по скоростному приему и передаче радиограмм.

На нижнем снимке — молодые «охотники на лис» (слева направо): Клименко из Владивостока, Шаховский из Иркутска, Ткаченко из Красноярска, Браневская из Томска, Белошвейкин из Благовещенска и Царева из Красноярска. Они впервые встретились на берегу Иркута около города Шелихов, воздвигнутого руками комсомольцев. У них отличное настроение! Мы желаем им новых встреч на стартах V Всесоюзной спартакиады, спортивных успехов и таких же улыбок!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

6 ИЮНЬ 1970

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ продемонстрировали огромные возможности «народной лаборатории». Около 25 тысяч различных конструкций показали на них энтузиасты радиотехники, многие из которых могут быть использованы в народном хозяйстве. Нетрудно представить себе какое значение может иметь для наших строек электронный прибор для измерения характеристик бетона. Волгоградские радиолюбители Г. Петров и Э. Пищалко создали такую конструкцию. Она позволяет прогнозировать прочность керамзито-бетона и управлять процессом его термообработки в заводских условиях. Брянский радиолюбитель А. Ларионов сумел решить с помощью электроники проблему измерения углов режущих инструментов. Десятки устройств «малой автоматизации», приборов для определения качества изделий, различных аппаратов для научных исследований создано трудом молодых радиолюбителей-конструкторов, которые в последнее время все смелее вторгаются в мир электроники, ставя ее на службу техническому прогрессу.

Это особенно ярко можно было увидеть, знакомясь с экспонатами 24-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, которая проходила с 22 апреля по 7 мая в Москве. Она свидетельствует о высоком уровне радиолюбительского творчества.

Нужно всемерно и дальше развивать стремление молодежи к техническому творчеству, внимательно прислушиваться к ее творческим запросам, оказывать помощь начинающим конструкторам.

У Ленинского комсомола есть славная героическая традиция — свято следовать заветам Ильича об укреплении обороноспособности Родины. Эту задачу советские юноши и девушки всегда считали своим самым близким и кровным делом. На счету комсомола три всероссийские мобилизации комсомольцев на фронты гражданской войны, шефство над Военно-Морским и Военно-Воздушным флотами, неутомимая работа в Осоавиахиме, где молодежь овладевала искусством военного дела. На века в историю ВЛКСМ вошло героическое участие миллионов комсомольцев и молодежи в битвах Великой Отечественной войны. 9 мая, отмечая 25-летие Великой Победы, советский народ, наша молодежь с особым восхищением и благодарностью говорили о подвигах воспитанников комсомола на фронтах войны. Более семи тысяч комсомольцев были удостоены звания Героя Советского Союза, а три с половиной миллиона — награждены орденами и медалями.

Защита социалистического отечества — священный долг советской молодежи. Партия подчеркивает, что в условиях агрессивности империализма воспитание у каждого молодого человека готовности оберегать и отстаивать завоевания социализма приобретает особое значение. В наши дни Ленинский комсомол считает важнейшим своим партийным поручением подготовку молодежи к службе в Советских Вооруженных Силах. Конкретные направления этой подготовки определены требованиями Закона о всеобщей воинской обязанности. Это — морально-волевая закалка молодежи, ее техническая, физическая и общеобразовательная подготовка. Сегодня защитники Советской Родины обязаны уметь обслуживать межконтинентальные ракеты, водить сверхзвуковые самолеты, современные танки, обслуживать сложнейшую радиоэлектронную аппаратуру. Именно поэтому очень важно, чтобы на высоком уровне проводилась начальная военная подготовка в школах, высших и средних специальных учебных заведениях, в учебных пунктах на предприятиях, в колхозах и совхозах. Необходимо, чтобы больше молодежи занималось военно-техническими видами спорта, в том числе радиоспортом.

Успешное решение этой большой и ответственной задачи во многом зависит от четкого взаимодействия комсомола и ДОСААФ. Ведь основная оборонно-массовая работа по военно-патриотическому воспитанию молодежи, ее физической и технической подготовке проводится в первичных организациях ВЛКСМ и патриотического оборонного Общества.

Руководствуясь указаниями партии, Центральный комитет ДОСААФ много внимания уделяет активизации работы первичных организаций Общества, нацеливает их на всемерное укрепление контактов с комсомолом. Об этом, в частности, говорилось и на состоявшемся недавно V пленуме ЦК ДОСААФ, на котором были подведены первые итоги укрепления и повышения роли первичных организаций ДОСААФ в жизни оборонного Общества в свете требований постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года.

Многие комитеты ДОСААФ и ВЛКСМ на заводах, фабриках, стройках, учебных заведениях совместно проводят соревнования по военно-техническим видам спорта, которые включены в программу V Всесоюзной спартакиады. Организации ДОСААФ принимают активное участие в проведении похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы, который в 1970 году посвящен 100-летию со дня рождения В. И. Ленина и 25-летию нашей победы над фашизмом в Великой Отечественной войне. Они участвуют во Всесоюзном смотре спортивной и оборонно-массовой работы первичных комсомольских организаций.

Активизация работы с молодежью привела к тому, что миллионы юношей и девушек, успешно сдав экзамен, осознали необходимость всесторонней физической и технической подготовки. Например, весь комсомольский актив подмосковного города Балашихи научился работать на радиостанциях.

К сожалению, еще не везде стремление молодежи к овладению знаниями радиотехники, тяга к техническому творчеству встречают нужную поддержку со стороны досаафовских и комсомольских организаций.

«После окончания службы в рядах Советской Армии,— пишет в редакцию журнала «Радио» В. Москаленко (UA0GK),— я приехал на побережье Охотского моря. Более трех лет работаю в эфире. Накопленный годами опыт я передаю юношам и девушкам.

Однако на пути нашего коллектива встречаются большие трудности. Долгое время мы ставили вопрос о предоставлении нам помещения для самодеятельного радиоклуба. Наконец выделили, но такое жалкое, что заниматься мы там не можем. Поэтому коллективную станцию пришлось открыть на дому у Владимира Архипова. У нас ведется работа с молодежью, но это капля в море по сравнению с тем, какой она должна быть. Одной из причин этого является то, что райком комсомола мало уделяет внимания запросам молодежи, их стремлению овладеть радиотехникой, а как бы пригодилось им это для подготовки к службе в Советской Армии...».

Взволнованно написал письмо в редакцию бывший воин. Такие же горькие слова упрека, только в адрес райкома ДОСААФ и областного радиоклуба звучат в письме бывшего воина-радиотелеграфиста из г. Кумертау А. Каримова, который также не получил поддержки в организации работы с молодыми радиолюбителями. А жаль! В. Москаленко из Охотска, А. Каримов из Кумертау, а также сотни таких как они и в запасе остались солдатами. Они всегда готовы прийти на помощь молодежи, увлекающейся радиотехникой, радиоспортом.

Комсомол всегда выступал застрельщиком важных патриотических дел и начинаний. Он был и является душой оборонного Общества. Неустанное укрепление связи комитетов ВЛКСМ и ДОСААФ несомненно будет способствовать успешному решению задач военно-патриотического воспитания молодежи нашей страны.

Радиоэлектроника Белоруссии

Беседа с секретарем ЦК КПБ А. А. СМИРНОВЫМ

Трудящиеся Белоруссии, как и все советские люди, новыми достижениями встретили 100-летие со дня рождения В. И. Ленина. Успехами в труде ознаменовали это историческое событие работники радиотехнической и электронной промышленности, радиовещания и телевидения республики. Об этом рассказал секретарь Центрального Комитета Коммунистической партии Белоруссии Алексей Алексеевич Смирнов, отвечая на вопросы корреспондента журнала «Радио».

— До Великой Октябрьской социалистической революции,— сказал А. А. Смирнов,— в Белоруссии, отсталой окраине царской России, не было ни одного радиозавода. Создавать радиотехническую промышленность в республике пришлось заново.

В предвоенные годы по решению ЦК КПБ и правительства в Минске был построен приборостроительный завод, который ныне носит имя В. И. Ленина. Он выпускал радиовещательные приемники, радиоузлы для сельской местности. В настоящее время это предприятие производит хорошо зарекомендовавшие себя телевизоры типа «Зорька».

В послевоенные годы в городе Минске был построен радиозавод, которому недавно присвоено имя 50-летия Компартии БССР. Здесь был освоен выпуск 25 моделей приемников, радиол, телевизоров, в том числе самого миниатюрного приемника в стране — «Микро» и пользующегося большим спросом у покупателей унифицированного телевизора «Горизонт». Каждую минуту с конвейеров предприятия сходят телевизор и приемник. В прошлом году труженики завода выпустили трехмиллионный радиоприемник и миллионный телевизор. К столетию со дня рождения В. И. Ленина тут освоено массовое производство 17-транзисторного всеволнового переносного приемника «Океан».

В 1970 году в республике будет произведено 640 тысяч телевизоров и 580 тысяч приемников и радиол. К 100-летию со дня рождения В. И. Ленина была закончена разработка телевизора 1 класса с размером экрана по диагонали 65 *см*. В ближайшие годы в республике начнется выпуск цветных телевизоров.

1970 год на радиотехнических предприятиях объявлен годом ленинской ударной работы. Все заводы отрасли переведены на новые условия планирования и экономического стимулирования. Производственные задания успешно выполняются.

Вопрос. Хотелось бы узнать, как развивается в республике радиовещание и телевидение?

Ответ. Приведу несколько цифр. В 1957 году в Белоруссии насчитывалось 4500 телевизоров. Теперь их более 750 тысяч. Телевизионным вещанием охвачена территория, на которой проживает 85 процентов населения Белоруссии.

ЦК КПБ и правительство республики уделяют большое внимание дальнейшему развитию радиовещания и телевидения. К концу 1970 года программы телевидения можно будет принимать на всей территории Белоруссии. Мощные телевизионные станции строятся в Полесье и под Минском, прокладываются новые радиорелейные линии, строятся ретрансляционные станции. Создается республиканская программа цветного телевидения. По насыщенности радиоприемниками Белоруссия занимает одно из первых мест среди союзных республик. Население городов и сел БССР в настоящее время имеет более 1,7 миллиона радиоточек и 1,2 миллиона радиоприемников. В республике радиофицированы все населенные пункты, имеющие десять и более дворов. Работа по дальнейшей радиофикации сел продолжается.

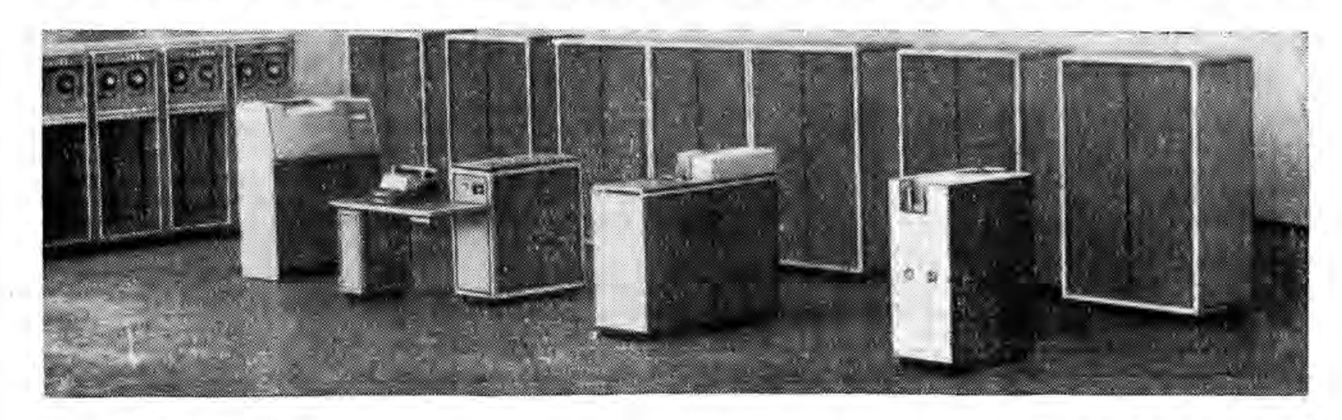
Вопрос. Широкую известность в нашей стране и за рубежом получили ЭВМ типа «Минск». Расскажите, пожалуйста, о планах белорусских приборостроителей.

Ответ. Нас всех радует, что белорусские электронно-вычислительные машины хорошо себя зарекомендовали и что их внедрение способствует техническому прогрессу страны.

Белорусские ЭВМ охотно приобретают научно-исследовательские институты, промышленные предприятия, экономические и планирующие организации нашей страны, а также братских социалистических стран.

Электронно-вычислительные машины типа «Минск» выпускает завод имени Г. К. Орджоникидзе. Это одно из самых молодых предприятий Белоруссии — ему всего двенадцать лет. Его продукцию отличает высокий научно-технический уровень.

Минские ЭВМ первого поколения на радиолампах сменили быстродействующие машины дискретного действия на полупроводниковых приборах. Последнюю модель ЭВМ типа «Минск-32» завод начал серийно выпускать в 1969 году. «Минск-32» производит до тридцати тысяч операций в секунду. Для сравнения укажем,



На снимке: универсальная электронно-вычислительная машина «Минск-32».

что первая модель ЭВМ типа «М-3М» выполняла тридцать операций в секунду. Но «Минск-32» отличается не только скоростью. Она может одновременно работать по четырем программам, то есть решать четыре задачи одновременно.

На международной выставке в Москве «Автоматизация-69» «Минск-32» получила высокую оценку и сейчас экспонируется на ВДНХ.

Белорусские приборостроители сейчас разрабатывают ЭВМ на интегральных схемах. Очень компактные, быстродействующие, они смогут выполнять большой объем работ.

Эти достижения стали возможными благодаря самоотверженному труду наших рабочих, техников, инженеров. Монтажница Е. Писарева, шлифовщик Б. Мищенко, регулировщик В. Миклошевский, намотчик В. Никифоров, инженеры Н. Столяр, Е. Анищенко, В. Шкляр и многие другие замечательными трудовыми победами отметили 100-летие со дня рождения В. И. Ленина.

Вопрос. Как участвуют во всенародной борьбе за технический прогресс, за внедрение радиоэлектроники в народное хозяйство радиолюбители Белоруссии?

Ответ. Белорусские радиолюбители-досаафовцы идут в первых рядах борцов за технический прогресс.

Их пытливая мысль находит широкий простор в рационализации производства. В этом отношении энтузиасты радиотехники имеют прекрасные традиции. Их старшие товарищи внесли в свое время большой вклад в радиофикацию населенных пунктов, установили тысячи радиоточек, провели сотни километров воздушных линий. Радиолюбители были застрельщиками и в развитии телевидения. Так, первый телецентр в Белоруссии, построили гомельские радиолюбители.

Ныне энтузиасты радиотехники создают приборы, аппараты, конструкции, используемые на заводах и фабриках, в колхозах и совхозах, научно-исследовательских учреждениях.

Более 130 экспонатов демонстрировались на последней республиканской выставке творчества радиолюбителей. Одним из крупных на выставке был отдел применения радиоэлектроники в народном хозяйстве — около 30 экспонатов. Многие из них демонстрировались на 24-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ в Москве.

Вопрос. Какое место, по Вашему мнению, радиолюбительское движение занимает в укреплении обороноспособности страны?

Ответ. В годы Великой Отечественной войны в действующей армии, в партизанских отрядах, подпольных группах на временно оккупированной территории Белоруссии и в глубоком фашистском тылу работали радистами сотни воспитанников оборонного Общества — Осоавиахима. В сложных условиях они обеспечивали связью командование, держали связь между партизанскими отрядами и с «Большой землей», передавали ценные сведения о противнике, его резервах, передвижениях воинских частей. Многие из них за проявленное мужество награждены орденами и медалями. Все это особенно приятно вспоминать сейчас, когда исполнилось 25 лет великой победы нашего народа в Великой Отечественной войне, и отдать должное этим мужественным людям.

В настоящее время радиоклубы и организации ДОСААФ проводят в республике большую оборонно-массовую работу, помогают молодежи овладевать военными знаниями, получать специальности, нужные нашим Вооруженным Силам. В клубах, первичных организациях ДОСААФ готовятся радисты, радиотелеграфисты, радиомастера, операторы радиолокационных станций. Здесь юноши приобщаются к радиотехнике, приобретают навыки, которые им будут необходимы для службы в армии. За последние три года организации патриотического оборонного Общества, выполняя постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года о состоянии и мерах по улучшению работы ДОСААФ, сделали очень много для улучшения оборонно-массовой работы. В частности, значительно пополнена и усовершенствована учебно-материальная база радиоклубов, повысилось качество подготовки специалистов, активизировалась работа первичных организаций ДОСААФ.

Видное место в деятельности клубов и ряда первичных организаций занимает радиоспорт. Это хорошее средство для глубокого ознакомления с радиотехникой и электроникой. Так, в Минском радиотехническом институте вот уже несколько лет работает станция UC2KBC. Все ее операторы, как правило, хорошо успевающие студенты. Команда станции три года подряд завоевывает звание чемпиона республики по радиосвязи на коротких волнах, является призером международных и всесоюзных соревнований коротковолновиков. За последнее время тут выращено три мастера спорта СССР, несколько кандидатов в мастера спорта и перворазрядников.

В прошлом году радиоспортсмены республики добились новых достижений. Мастер спорта В. Прудников завоевал звание чемпиона СССР по «Охоте на лис» в диапазоне 144 *Мгц*. Призерами всесоюзных первенств в различных видах радиоспорта стали мастера спорта Ю. Корякин и Ю. Яковлев.

Белорусские радиоспортсмены сейчас активно участвуют в V Всесоюзной спартакиаде по военно-техническим видам спорта, которая посвящена 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.



У нас в гостях

В гостях в редакции побывали научный сотрудник Кубинской Академии наук, член редакционных коллегий журналов «Коммуникасьонес» и «Информасьонс техника» — Роберто Диас Мартин и радиоспециалист из Гаваны — Ланда Солер Орланда. Они рассказали о достижениях радиотехники и электроники Кубы, о развитии в стране радиолюбительства и радиоспорта. Беседа прошла оживленно, в дружеской обстановке.

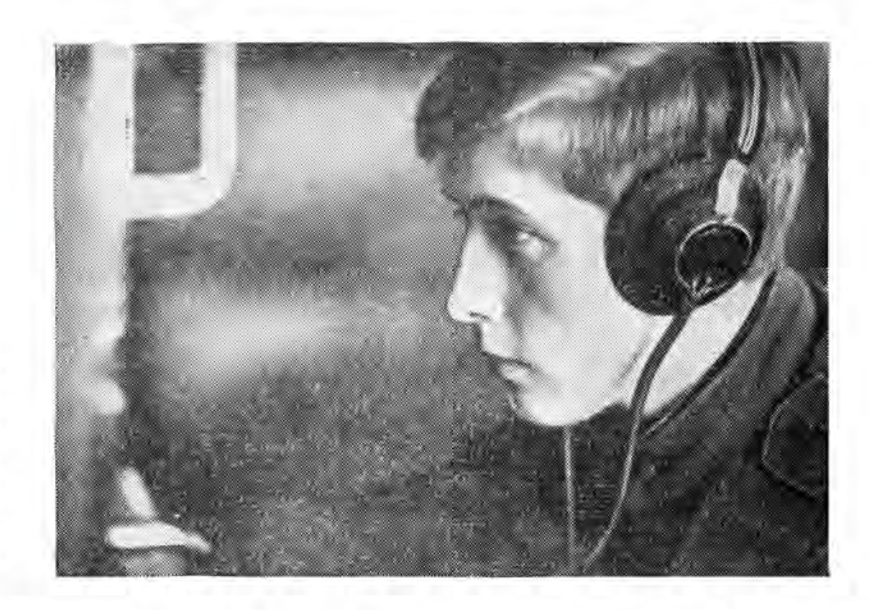
На снимке (слева направо) — Роберто Диас Мартин и Ланда Солер Орланда в редакции журнала «Радио».

Фото В. Ольшевского

Воспитанники ДОСААФ

*

Вчера спортсмен — сегодня воин



Все более широкое применение находит радиоэлектроника в войсках связи. И, конечно, юноше, призванному в ряды Советской Армии, нелегко в короткий срок овладеть сложной техникой. Во многих частях и подразделениях связи накоплен богатый опыт ускоренного обучения специалистов высокого класса. Это достигается совершенствованием методики обучения, проведением комплексных занятий. Если несколько лет тому назад на подготовку специалиста 3-го класса затрачивался целый учебный год, то сейчас это время значительно сокращено.

Очень большую помощь военным связистам оказывает ДОСААФ, в радиоклубах и первичных организациях которого наша молодежь получает предварительные военно-технические знания и навыки. Десятки тысяч юношей успешно занимаются радиоспортом. Радиоспорт, радиолюбительство, как показывает опыт и нашего подразделения, помогают молодежи, призванной для прохождения воинской службы, в короткий срок становиться первоклассными радиотелеграфистами, радиомеханиками.

В 1966 году в наше подразделение прибыли Сергей Вавилов и Анвер Хасьянов. Первый до армии был активным членом самодеятельного радиоклуба, второй — радиокружка Московского городского Дворца пионеров. До призыва в армию Хасьянов неоднократно в составе сборной Москвы выступал в первенствах СССР по многоборью радистов. В армии он и его товарищ очень быстро овладели мастерством военных радистов, стали специалистами первого класса.



На снимке: отличник боевой и политической подготовки сержант-сверхсрочник Сергей Вавилов контролирует работу радиооператора рядового Александра Половинкина.

По окончании срока службы младший сержант Вавилов остался на сверхсрочную, а Анвер Хасьянов ныне — служащий Советской Армии. Это подлинные знатоки своего дела, и недаром они являются кандидатами в мастера радиоспорта, неоднократными победителями многих соревнований.

В свое время эти юноши — воспитанники ДОСААФ были первыми в нашем подразделении, а сейчас у нас около 40 процентов солдат, которые до призыва прошли хорошую подготовку в радиоклубах патриотического Общества, с увлечением занимались радиолюбительством. Сержант Г. Бабаев, например, был членом радиокружка Московского городского Дворца пионеров, а затем — Московского городского радиоклуба ДОСААФ, где стал радиоспортсменом-скоростником, получил личный позывной UW3FV. В радиокружке Московского городского Дворца пионеров получил радиоподготовку и рядовой М. Стеклов. Позднее он был чемпионом столицы по приему и передаче радиограмм среди юношей, а в минувшем году, выступая в составе сборной юношеской команды Москвы на первенстве СССР по многоборью радистов, занял второе место.

Ефрейтор Н.Юдаев, рядовые В. Чихирин, М. Кожанов, А. Дмитриев,

На снимке: отличник боевой и политической подготовки, комсомолец, радиотелеграфист 1 класса Михаил Кожанов внимательно следит за эфиром.

Фото Н. Аряева

В. Власов до призыва в армию окончили школу радиоэлектроники при Московском городском радиоклубе ДОСААФ, получив удостоверения радиотелеграфистов 3 класса. Сейчас все они — отличники боевой и политической подготовки, классные радиоспециалисты.

Молодые воины умножают и славные спортивные традиции подразделения, которое воспитало семь мастеров радиоспорта. В настоящее время В. Чихирин, М. Кожанов, Н. Юдаев — кандидаты в мастера спорта. Ефрейтор Юдаев был победителем в личном зачете среди юниоров на первенстве Вооруженных Сил СССР 1969 года. В составе сборной молодежной страны он в минувшем году принимал участие в международных соревнованиях по многоборью радистов в Ленинграде, где занял 3-е место.

Занятие радиоспортом не является для наших воинов самоцелью. Это способ, помогающий молодежи лучше овладеть своей военной специальностью. И не случайно поэтому в подразделении насчитывается 77 процентов специалистов 1-го и 2-го классов.

В юбилейном году мы наметили взять новые рубежи, успешно решить все задачи, стоящие перед подразделением. Работу свою мы проводим под девизом «Служба два года — боевая готовность постоянная!»

Капитан В. ПАВЛОВ,
мастер спорта СССР



В помощь первичным организациям ДОСААФ

Как провести радиосоревнования

Соревнования по приему и передаче радиограмм наиболее массовые и наиболее доступные из всех видов радиоспорта для проведения в первичных организациях ДОСААФ. Их можно организовать в любом месте, где имеется радиотелеграфный класс. Если непосредственно в самой первичной организации такого класса нет, то состязания следует проводить на базе спортивно-технического или радиоклуба ДОСААФ.

Начиная подготовку к организации соревнований, прежде всего необходимо выяснить, кто сможет принять в них участие. В любой первичной организации имеются, конечно, бывшие армейские радисты, могут быть и лица, окончившие в свое время курсы радиотелеграфистов или радиолюбители, имеющие разрешение на эксплуатацию индивидуальной радиостанции. Их и следует приглашать к участию в соревнованиях. Для этого надо заранее, не позднее чем за месяц, вывесить объявления, дать информацию через местную радиотрансляционную сеть, многотиражку, стенгазеты.

Имея примерные данные о возможном количестве участников и об уровне их подготовки, организаторы приступают к разработке положения о соревнованиях. Последнее необходимо утвердить на заседании комитета первичной организации ДОСААФ. С этим положением своевременно, за две-три недели до соревнований, должны познакомиться все участники. В положении надо указать число, время и конкретное место, где будут проведены соревнования. В зависимости от количества участников, состязания займут от четырех до шести часов, поэтому их лучше проводить в выходной день.

Руководство соревнованиями должен осуществлять комитет ДОСААФ через специально назначенный им оргкомитет, состоящий из 3—5 человек.

Следует стремиться к тому, чтобы соревнования были возможно более массовыми, поэтому на первых порах не нужно предъявлять высоких требований к спортивному уровню участников, а состязания проводить только на личное первенство. Начальные скорости приема радиограмм можно установить в 40—50 знаков в минуту, а наименьшие скорости передачи не ограничивать.

В программу должен входить прием трех радиограмм несмыслового буквенного текста и трех цифровых. Начальную скорость приема определяет сам участник, о чем он подает заявку в судейскую коллегию перед началом соревнований. Спортсмен имеет право принимать как подряд, так и пропуская некоторые скорости. Например, буквы — 40, 50, 60 знаков в минуту, цифры — 50, 70, 80 знаков в минуту.

Каждая радиограмма составляется из 50 пятизначных групп. Тексты контрольных радиограмм должны быть подготовлены заранее и в достаточном количестве. Недопустимо, чтобы на разных скоростях повторялись одинаковые тексты.

При составлении несмысловых радиограмм обычно используют 26 букв латинского алфавита, а для цифровых — все десять цифр. Причем, цифру «нуль» разрешается передавать только полностью — пятью тире. Необходимо, чтобы все буквы и цифры равномерно использовались в тексте, поэтому при их составлении рекомендуется применять так называемый «лотерейный» способ. На 26-ти небольших карточках пишутся все буквы, затем их перемешивают и в произвольном порядке «вытаскивают» по одной. Комбинации букв первых пяти карточек и составляет первую группу текста. В такой же последовательности набирается вторая группа и так далее. Когда все карточки вынуты, их вновь перемешивают и продолжают набор текста. Надо обратить внимание на то, чтобы в группе не оказалось двух одинаковых букв (цифр), стоящих рядом. Правилами это не разрешается.

Желательно тексты контрольных радиограмм для приема предварительно записать на магнитофон. В крайнем случае их может передавать какой-либо радист, обладающий хорошим качеством передачи с необходимой скоростью. При передаче текстов не обязательно применять помехи на соревнованиях, которые проводятся в первичных, районных и городских организациях.

Перед приемом контрольной радиограммы с заданной скоростью разрешается передача тренировочного текста в течение одной минуты.

В начале каждой контрольной радиограммы передаются три буквы «Ж» и знак раздела, а по окончании — знак «ЕЦ».

При проверке радиограммы учитываются следующие ошибки: прием или запись другого знака, пропуск знака, перестановка знаков местами, прием или запись лишнего знака. Перенос знака из одной группы в другую считается как две ошибки. Не забывайте, что к ошибкам относится искажение любого знака в группе. Так, если в одной группе оказались неверно принятыми два знака, значит допущена не одна, а две ошибки.

Результат соревнований по приему радиограмм определяется следующим образом: в зачет идут заявленные и принятые радиограммы высших скоростей, причем за принятую радиограмму начисляется количество очков, соответствующее скорости ее передачи за одну минуту. Из этого количества очков вычитается количество допущенных в радиограмме ошибок. Однако, если в радиограмме более трех ошибок, то она к зачету не принимается. Сумма очков, полученных спортсменом за прием буквенной и цифровой радиограмм, определяет его результат.

Поясним на примере. Спортсмен заказал и принял радиограммы следующих скоростей:

буквы — 80 знаков в минуту без ошибок, 100 знаков в минуту с 2 ошибками, 110 знаков в минуту с 5 ошибками;

цифры — 90 знаков в минуту с 1 ошибкой, 100 знаков в минуту с 4 ошибками, 110 знаков в минуту с 3 ошибками.

Начислено очков: за буквы — 100—2=98, за цифры —110—3=107. Всего 98+107=205 очков.

В отношении передачи радиограмм следует придерживаться следующих правил. Участники должны передать по одной буквенной и по одной цифровой радиограмме объемом 50 групп каждая, с хорошим качеством передачи и максимально возможной скоростью. Правила составления текстов для передачи такие же, как и для приема. Тексты должны быть все одинаковые, четко написаны, а еще лучше — отпечатаны на машинке. Цифру «нуль» участнику разрешается передавать сокращенно — одним тире. С текстами для передачи соревнующиеся могут быть ознакомлены заранее. В помещении, где проходят состязания, разрешается присутство-

вать остальным участникам и зрителям, для которых желательно организовать трансляцию передачи.

Каждому участнику отводится 15 минут, в течение которых он должен отрегулировать ключ, провести тренировку и передать обе контрольные радиограммы. Разрешается использовать в соревнованиях свой ключ, осуществлять самоконтроль через головные телефоны, а также работать на электронном ключе. Причем один из текстов может быть передан на простом, а другой — на электронном ключе.

Подготовившись, участник докладывает судьям, какой текст он будет передавать и, получив разрешение, передает три раза букву «Ж», знак раздела и текст контрольной радиограммы. Затем он может при необходимости еще раз провести тренировку и аналогичным способом передать следующий текст. За контрольную радиограмму, передача которой не окончена, если участник не уложился в 15 минут, очки не начисляются.

При передаче контрольных радиограмм все группы и знаки в группах должны передаваться слева направо в строчку. Передача текста в каком-либо другом порядке, например, столбиком сверху вниз, не разрешается.

К ошибкам в передаче относятся: передача другого знака; укорачивание или удлинение тире в два раза; удлинение точки в два раза. Кроме того, ошибками считаются перестановки знаков в группе и самих групп (десять ошибок). Пропуск знака, группы или ряда групп, а также их повторная передача без предварительного перебоя также считаются ошибками.

Следует обратить внимание участников, что исправление ошибки при передаче — перебой, допускается только двумя способами: либо серией из шести точек и более, которые даются слитно (но не тремя буквами «И»), либо знаком «СН». После перебоя участник обязан повторить полностью ту группу, в которой была допущена ошибка. Перебой, сделанный каким-либо другим способом, также считается ошибкой.

Для судейства соревнований по передаче желательно иметь не менее трех человек, разумеется хороших радистов. Они прослушивают работу участника, следят за передачей по имеющемуся у каждого тексту радиограммы, определяют количество ошибок и качество передачи. Один из них руководит всей работой судейской бригады. Он следит за временем, отведенным участникам для передачи, дает разрешение на работу и засекает секундомером время передачи каждого текста. Секундомер должен включаться после передачи участником знака раздела (но не при начале передачи первого знака текста!) и останавливаться после передачи последнего знака радиограммы. Передача после контрольной радиограммы какого-либо знака окончания работы («К», «ЕЦ» или «СК») не требуется.

Правилами предусматривается следующая шкала оценок качества передачи:

— коэффициент 1 (отлично) — четкая, безошибочная передача, не более чем с двумя перебоями, с правильным соотношением звучания коротких и длинных сигналов;

— коэффициент 0,9 (хорошо) — четкая передача, не более, чем с тремя ошибками и восемью перебоями;

— коэффициент 0 (неудовлетворительно) — нечеткая передача, более чем с тремя ошибками и восемью перебоями.

Следует учесть, что при определении коэффициента качества передачи не допускается, например, превышение количества перебоев, если участник сделал меньшее количество ошибок, и наоборот. При трех ошибках без перебоев или при шести перебоях без ошибок участник не имеет права на получение коэффициента 0,9.

Для определения качества передачи оценки трех судей складываются и их сумма делится на три. Правилами соревнований по радиоспорту установлены следующие средние баллы:

$1+1+0,9=0,97$
$1+0,9+0,9=0,93$
$0,9+0,9+0,8=0,87$
$0,9+0,8+0,8=0,83$
$0,8+0,8+0=0,53$

Если двое судей дадут неудовлетворительную оценку, то передача данной радиограммы к зачету не принимается. В том случае, когда подобрать трех судей трудно, то судейство можно поручить одному человеку. В этом случае оценка качества будет одна.

Очки в конечном итоге начисляются следующим образом: определяют среднюю скорость передачи за одну минуту и умножают ее на коэффициент качества. Предположим, что 250 знаков спортсмен передал за 150 секунд (2 минуты 30 секунд). Значит, за одну минуту (60 секунд) он передал: $\frac{250\times60}{150}=100$ знаков в минуту.

Если передача велась на электронном ключе, то полученный результат дополнительно умножается на 0,9. Аналогичным образом определяется результат за передачу цифр, а сумма результатов за буквы и цифры дает общее количество очков за передачу радиограмм.

Личное первенство в соревнованиях определяется по наибольшей сумме очков, набранных участником за прием и передачу радиограмм, а командное первенство — по сумме очков, полученных всеми членами команды.

После этого должен быть составлен протокол, в котором указываются: наименование соревнований, дата и место их проведения, фамилии и судейские звания главного судьи, его заместителя и главного секретаря, общее количество и состав участников соревнований, показанные ими технические результаты в очках — по буквам, цифрам, за прием, за передачу и суммарный результат с указанием занятого места. Если проводились лично-командные соревнования, указывается количество очков и место, занятое каждой командой. В заключение указывается, кто и чем награжден в соответствии с положением о соревнованиях. Протокол подписывается главным судьей и главным секретарем соревнований.

Кроме того, следует составить специальный протокол о выполнении участниками соревнований разрядных нормативов. В нем пишутся фамилии участников, принятые и переданные ими скорости как буквенных, так и цифровых радиограмм, и какой именно норматив выполнен. При выполнении разрядных нормативов учитываются результаты, вошедшие в зачет (при приеме — не более 3 ошибок, при передаче — с коэффициентом качества не менее 0,53), но не в очках, а в абсолютных знаках.

Например, нормативы II-го разряда предусматривают прием радиограмм со скоростью 90 знаков в минуту, передачу буквенных радиограмм — 90 и цифровых — 70 знаков в минуту. Если участник передавал буквенную радиограмму за 2 минуты 46 секунд (90,4 *зн/мин*), цифровую за 3 минуты 34 секунды (70,1 *зн/мин*) и даже получил за цифры среднюю оценку качества 0,53 ($70,1\times0,53=37,2$ очка), он считается выполнившим разрядные нормативы.

Для дальнейшего оформления протокол следует направить в городской или районный комитет ДОСААФ или областной радиоклуб (для присвоения II разряда), либо в областной комитет ДОСААФ (на I разряд). Право присвоения III-го и юношеских разрядов предоставлено комитетам ДОСААФ, объединяющим не менее 50 членов Общества, занимающихся данным видом спорта, и советам самодеятельных радиоклубов, насчитывающих не менее 50 человек.

А. МАЛЕЕВ,
судья всесоюзной категории

«Полевой день» в Узбекистане

Говорят, что радиоспорт — удел романтиков. В самом деле, сколько увлекательного и интересного сулит участие, например, во всесоюзных соревнованиях ультракоротковолновиков «Полевой день» на приз журнала «Радио». Здесь нужно проявить себя не только опытным радиоспортсменом, но и бывалым туристом. Ведь, чтобы набрать побольше связей, спортсменам со своими радиостанциями часто приходится подниматься высоко в горы. А это связано с немалыми трудностями. Не везде может пройти машина и даже лошадь. Спортсмены порой на собственных плечах переносят груз по головокружительным горным тропам.

Весьма удачно в прошлом году выступили в четырнадцатых Всесоюзных соревнованиях УКВ «Полевой день» радиоспортсмены Узбекистана. 77 команд выставили в этих соревнованиях ультракоротковолновики республики. По массовости участия и спортивным результатам республиканский радиоклуб ДОСААФ Узбекской ССР, который в соревнованиях представляли 43 радиостанции, занял первое место и был награжден дипломом первой степени.

Дипломы первой степени присуждены также членам команды радиостанции UI8BCS, занявшей первое место на диапазоне 430 *Мгц*, Н. Резяпкину, А. Ильину и Е. Кармаеву. Они выполнили норму мастера спорта. Второе место на этом же диапазоне заняла команда радиостанции UI8ADV (операторы Г. Щадилов, Ю. Жегалло и А. Расулов), третье место — команда UI8AGA (операторы С. Карвицкий, М. Карвицкая и Б. Колесник).

Неплохих результатов добились узбекские спортсмены и на трудном, еще малоосвоенном диапазоне 1215 *Мгц*, на котором работало 13 команд.

Что же обеспечило успешное выступление ультракоротковолновиков Узбекистана?

Прежде всего — большая забота и внимание к этому виду спорта со стороны комитетов ДОСААФ, Федерации радиоспорта и советов радиоклубов республики. Председатель президиума Федерации радиоспорта Узбекистана Г. Турсунов сам является отличным радиоспортсменом, мастером спорта. Он со знанием дела руководит радиоспортом республики.

Большую работу по развитию радиолюбительства ведет и начальник республиканского радиоклуба П. Васильев. Это настоящий энтузиаст своего дела. С юношеских лет он увлекался радио. 27 лет службы в войсках связи дали ему большие знания в области радиотехники, а работа в училище связи — опыт воспитания молодежи. С 1964 года, после ухода в запас, он продолжает любимое дело — занимается с молодежью, прививает ей любовь к радиоспорту.

Проведению УКВ соревнований «Полевой день» предшествовала большая подготовительная работа. За несколько месяцев до их начала состоялось расширенное заседание президиума федерации радиоспорта и совета радиоклуба республики, на котором были обсуждены условия соревнований, выявлены возможности материально-технического обеспечения спортсменов, составлено обращение, в котором радиоспортсмены республики призывались к участию в соревнованиях. Каждому члену федерации и совета клуба были поручены конкретные участки работы по подготовке к состязаниям.

Несколько позже президиум федерации и совет клуба утвердили план мероприятий по подготовке к соревнованиям, который предусматривал сроки комплектования команд и подготовки материальной части. В плане предусматривались также тренировки и семинары со спортсменами, специальные занятия по безопасности движения и работы в горах. Федерация радиоспорта провела собрание актива радиолюбителей, на котором участники были ознакомлены с условиями и правилами соревнования.

Вскоре от радиолюбителей начали поступать предложения об укомплектовании команд, о местах развертывания радиостанций, заявки на аппаратуру. Все предложения внимательно изучались в радиоклубе.

Состав каждой команды, подобранной так, чтобы в нее входили наряду с опытными спортсменами и молодые радиолюбители, утверждался на совете радиоклуба. На совете клуба также тщательно изучались, а затем определялись возможные места расположения команд. При этом учитывался опыт предыдущих состязаний. Решено было размещать большинство радиостанций на расстоянии не менее 300—400 *км* друг от друга в горах на высотах до 3500 *м*.

Узбекские ультракоротковолновики заранее провели большую работу по совершенствованию приемо-передающей аппаратуры и антенн. Особое внимание уделялось обеспечению надежности аппаратуры, ее портативности. Много выдумки, изобретательности проявили спортсмены при изготовлении аппаратуры, особенно на 1215 *Мгц*. Конструкции радиостанций, рассчитанных на такой высокочастотный диапазон, имеют свою специфику. Так, у Б. Карпова и К. Сливицкого передатчики были многокаскадные с кварцевой стабилизацией, приемники — с двойным преобразованием частоты. Антенны на этом диапазоне использовались разные: в виде решетки из четырех спиральных антенн, питающихся синфазно; типа волновой канал с девятью элементами, а также с уголковыми отражателями из дюралюминия. Вообще аппаратура Б. Карпова и К. Сливицкого была наиболее удачной.

За два-три месяца до открытия соревнований в эфир вышли радиостанции-маяки. По их сигналам спортсмены могли налаживать аппаратуру. При радиоклубах работали консультационные пункты. Любой радиолюбитель мог получить необходимую консультацию. В качестве консультантов привлекались лучшие спортсмены-радиолюбители, такие как мастера спорта Б. Карпов, В. Александров, Г. Щадилов, Г. Турсунов, а также Ю. Кармаев, К. Сливицкий и другие.

Важную роль в подготовке спортсменов сыграли тренировки. Они проводились как с постоянного места расположения радиостанций, так и во время выезда в поле. Эти тренировки особенно важны были для того, чтобы команды, что называется, сработались. Ведь в их состав входили и начинающие спортсмены — им было чему научиться у более опытных.

Особую заботу организаторов вызывало обеспечение безопасности команд во время нахождения в горах. Осложнения могли возникнуть в любой момент. В горах никто не застрахован от завалов и снежных лавин, тумана и сильного ветра. Туристы знают, как много неприятностей доставляет в походе плохое снаряжение команды, отсутствие необходимых резервов воды, пищи, теплой одежды. Все это нужно было предусмотреть. С руководителями групп проводились специальные инструктивные занятия. Каждой группе выдавалась схема местности с нанесенными на ней маршрутом и местами дислокации команд.

Кроме того, в течение соревнований в радиоклубах работали дежурные радиостанции, с которыми руководители групп обязаны были по прибытии на место установить связь и

доложить о состоянии команды. Дежурные радиостанции прекратили работу только спустя сутки после окончания соревнований. Была установлена также непосредственная связь с отрядом санитарной авиации для оказания помощи в случае необходимости.

Выезжать на условленное место команды начали заранее, примерно за сутки. Причем при выезде на расстояния до 100 *км* закрепленные за командами машины возвратились обратно в этот же день. Если расстояние превышало 100 *км*, то машины оставались вместе с командой до окончания состязаний.

В день соревнований с самого утра спортсмены начали настраивать свою аппаратуру, уточнять места дислокации корреспондентов. Ровно в 18 часов начались соревнования. Сутки длилась напряженная борьба спортсменов. Особенно трудно было работать в диапазонах 430 и 1215 *Мгц*. Уж очень узкая диаграмма направленности антенн в этом диапазоне. Чтобы установить связь с корреспондентом, нужно весьма точно «нацелить» на него антенну. Надо сказать, что это было предусмотрено спортсменами. Еще до начала соревнований они установили вокруг станций на расстоянии нескольких метров ориентиры в направлениях на корреспондентов. В ночное время для ориентирования использовались сигнальные ракеты.

Более двухсот узбекских ультракоротковолновиков участвовало в «Полевом дне». Из них почти половина — начинающие спортсмены, не имевшие пока личных позывных. Самой юной была команда школьников коллективной станции республиканского Дворца пионеров (UI8KAO). Юные спортсмены провели 74 связи, принеся республике 695 очков. Команду возглавлял руководитель радиокружка В. Авдеев. Страстный радиолюбитель, в прошлом военнослужащий, он уже несколько лет занимается с ребятами. Причем настолько успешно, что в 1969 году из 12 юношей, окончивших среднюю школу и посещавших радиокружок, все поступили в институт связи.

Нет сомнения, что богатый опыт спортсменов Узбекской ССР будет использован на предстоящих Пятнадцатых всесоюзных соревнованиях УКВ «Полевой день» 1970 года, которые состоятся 11—12 июля. Мы надеемся, что узбекские ультракоротковолновики добьются еще больших успехов и массовости в предстоящих состязаниях.

Н. СУПРЯГА



ЗА РАВНЫЕ УСЛОВИЯ

Из ежегодных отчетов о соревнованиях коротковолновиков следует, что количество радиолюбителей, участвующих в них, непрестанно растет. Интерес к ним повысился бы еще более, если бы они устраивались, кроме всего прочего, и для радиолюбителей различных категорий.

В настоящее время результаты соревнований определяются независимо от мощности радиостанции, на которой работают спортсмены. В связи с этим соревнующиеся находятся далеко не в равных условиях. И понятно, что радиолюбители, осмелившиеся работать в соревнованиях с мощностью передатчика в 10 *вт*, чувствуют себя среди оглушительных сигналов более «мощных» коллег весьма неуверенно. Однако в обычные дни с той же мощностью передатчика в 10 *вт* можно легко установить связи с радиостанциями, удаленными на тысячи километров.

Сейчас, когда доступ к коротковолновым диапазонам получили широкие массы молодежи, этот вопрос стал еще более актуальным. Поэтому было бы полезно организовать QRP соревнования. В них могли бы принять участие только те радиолюбители, у которых мощность передатчиков не превышает 10 *вт*. Участвовать в таких соревнованиях могло бы значительно большее число молодых спортсменов. Кроме того, эти соревнования будут способствовать совершенствованию приемной аппаратуры и антенных устройств, которыми пользуются радиолюбители, работающие на радиостанциях III категории. Наконец одним из основных преимуществ QRP соревнований является почти полное отсутствие взаимных помех, которые неизбежны в обычных состязаниях.

Надо сказать, что такие соревнования проводятся в ряде зарубежных стран. Так, например, в Англии во время местных QRP соревнований оператор радиостанции G3AZ, работая на передатчике мощностью 100 милливатт, установил 43 QSO. Из этого следует, что мощности передатчика III категории вполне достаточно, чтобы успешно выступать в соревнованиях QRP. Можно с уверенностью сказать, что они привлекут к себе самые широкие массы не только начинающих, но и опытных коротковолновиков.

М. СТЕКЛОВ (UV3CQ)

Нужен коллективный наблюдательский позывной

Путь в короткие волны начинается с наблюдения за работой в эфире коротковолновых и ультракоротковолновых любительских радиостанций. Работа наблюдателя увлекательна и интересна.

В настоящее время каждый наблюдатель получает свой индивидуальный позывной. Но всегда ли оправдана выдача позывного начинающему спортсмену? Думается, что нет. В радиокружки приходит много молодежи и совсем юных радиолюбителей — школьников. Далеко не все они сохраняют привязанность к радиоспорту. Через какое-то время некоторые из них теряют интерес к работе в эфире и перестают посещать занятия радиокружка.

Поэтому, на мой взгляд, было бы целесообразно создание коллективных наблюдательских станций. Это даст возможность начинающим спортсменам, особенно школьникам, определить более серьезно свое отношение к радиоспорту. С другой стороны, это поможет воспитанию чувства коллективизма, взаимной выручки и поддержки.

Коллективный наблюдательский позывной должен выдаваться, видимо, по письменному заявлению организации (школы, правления ЖЭК'а, дома культуры и так далее) и оформляться на имя ответственного лица — руководителя радиокружка. В основу построения такого позывного должна быть положена существующая система позывных с указанием принадлежности станции — коллективная. Выдавать наблюдательские позывные на коллектив, не вводя каких-либо изменений в существующую систему индивидуальных позывных, нельзя, так как не будет видно — один или несколько операторов работают под тем или иным позывным.

А. ЦВЕТКОВ

ПОМЕХИ И ПОМЕХОЗАЩИТА РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

А. ПАРХОМЕНКО

Помехи... Кому из операторов не знакомы трудности приема сигналов, если он сопровождается помехами. Помехи различных видов и происхождения воздействуют на приемные устройства военной радиоэлектронной аппаратуры, вызывая сбои в ее работе. В настоящее время помехи из случайного фактора превратились в средство борьбы, взятое на вооружение. Это вызвано широким внедрением радиоэлектроники в военное дело.

Известно, что военная техника развивается, как правило, по пути создания сначала средств нападения, а затем — средств защиты от них, причем между ними происходит непрерывное соревнование, в ходе которого преимущество может переходить от наступательной к оборонительной технике и наоборот.

Процесс соревнования между этими средствами часто называют проблемой «снаряда и брони». Происходит он и в области военной радиоэлектроники, где проблемой первоочередной важности стало соревнование между различными радиотехническими системами и средствами создания помех им. Основой этого процесса является тот факт, что приемные каналы радиотехнических устройств подвержены воздействию помех, уровень которых может превзойти уровень полезных сигналов, в результате чего радиотехническое устройство перестает выполнять свои функции. Поэтому проблеме создания помех и борьбы с ними уделяется большое внимание в вооруженных силах многих государств. За рубежом эта проблема получила наименование «радиовойны».

Следует отметить, что создание помех радиоэлектронным устройствам различного назначения по ряду причин является не таким уж простым делом, как это кажется на первый взгляд. Многое в этой области относится к военным секретам, поскольку большое значение имеет фактор внезапного применения помех неизвестного ранее вида, а в некоторых случаях и принципиально новых методов борьбы с помехами, создаваемыми радиоэлектронными устройствами. Тем не менее основные положения техники организации помех и защиты от них достаточно освещены в иностранной военной литературе.

В настоящее время существует много методов и средств помех, которые можно классифицировать по приведенной здесь схеме. Принципиально их можно разделить на две группы: активные и пассивные помехи. Первые применимы практически против всех радиоэлектронных средств, имеющих в своем составе приемные устройства. Вторые могут быть применены только для подавления радиоэлектронных средств, использующих принцип радиолокации, то есть осуществляющих прием сигналов, отраженных от цели.

Активные помехи

Активные помехи создаются с помощью специальных станций путем излучения мешающих сигналов на частоте подавляемого радиотехнического устройства. Станции помех характеризуются диапазоном частот, в котором они могут работать, видом излучаемой помехи, мощностью излучения и степенью автоматизации работы. Их конструкция зависит от места установки (самолет, корабль, наземная аппаратура). Различное сочетание этих характеристик привело к появлению чрезвычайно большого количества станций помех. Например, по данным, опубликованным в иностранной печати, число видов таких станций и связанной с ними аппаратуры, разработанной и разрабатываемой в вооруженных силах США, составляет более 400.

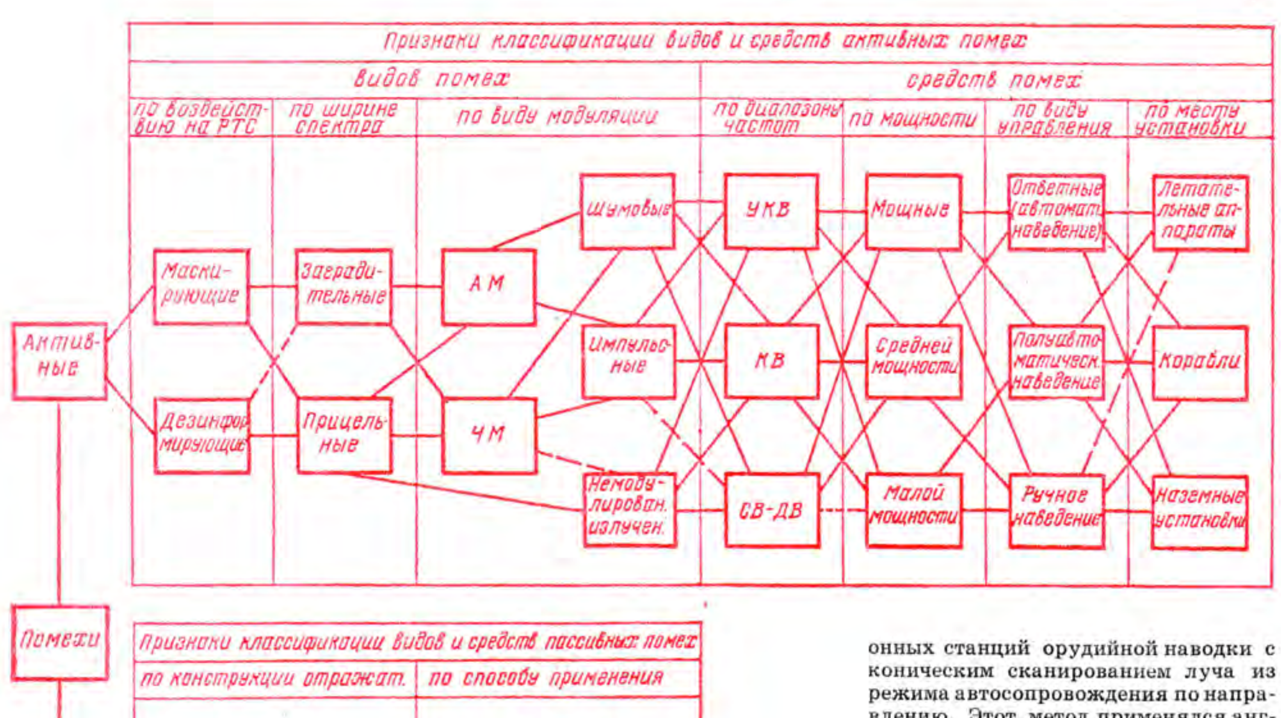
По характеру воздействия на подавляемое радиотехническое устройство помехи могут быть маскирующими и отвлекающими (дезинформирующими). Маскирующая помеха создает на выходе приемного устройства мешающий сигнал, на фоне которого невозможно выделить полезный сигнал. Обычно это достигается соответствующим выбором мощности передатчика помех и спектра его излучения, а также непрерывным излучением помехи в течение относительно длительного времени.

При дезинформирующей помехе передатчиком излучаются сигналы по своей структуре аналогичные сигналам, используемым в подавляемом радиотехническом устройстве, но с дополнительной модуляцией, вызывающей либо сбои в его работе, либо неточные показания. Дезинформирующая помеха не всегда быстро обнаруживается оператором, так как «внешне» она часто проявляется как полезный сигнал. По виду модуляции помехи делятся на шумовые, импульсные и комбинированные, причем каждая из них может быть частотно- или амплитудномодулированной.

По полосе излучаемых частот помехи делятся на прицельные и заградительные. Спектр прицельной помехи соизмерим со спектром сигнала подавляемой станции. Заградительная помеха имеет спектр во много раз шире спектра полезного сигнала. Прицельные помехи используются для подавления одного канала связи или одной радиотехнической станции. Обязательным условием применения прицельной помехи является достаточно точное наведение ее на частоту подавляемой станции. Поэтому в состав станций прицельных помех входит приемное устройство, позволяющее совмещать частоты помехи и полезного сигнала.

Применение помех с летательных аппаратов, естественно, ограничивается весом и габаритами необходимой для этого аппаратуры и возможностями обеспечения ее питания. С этой точки зрения наименее экономичными являются станции заградительных помех, у которых излучаемая мощность распределяется по широкому спектру. Более выгодны прицельные помехи, однако аппаратура, предназначенная для их создания, значительно сложнее передатчиков заградительных помех.

Заградительные и прицельные непрерывные помехи относятся к методам так называемой силовой борьбы, направленным на то, чтобы «перекричать» полезный сигнал. Более изощренными и энергетически выгодными являются дезинформирующие помехи. Аппаратура этого типа работает с большой скважностью и включается только при обнаружении сигнала станции, которую нужно подавить. Чаще всего в качестве первичного источника помехи используется сам полезный сигнал. После приема он проходит соответствующую





обработку, усиливается и переизлучается с некоторой задержкой по времени, а иногда и многократно с наложением дополнительной модуляции. Поступая на вход приемника подавляемого устройства, такой сигнал нарушает прохождение полезного сигнала, в результате чего устройство перестает выполнять свои функции или дает неправильные показания. Например, если на каждый зондирующий импульс радиолокационной станции, ведущей наблюдение за самолетом, передатчик помех, установленный на нем, будет отвечать с некоторой задержкой по времени (при этом следует учитывать, что ответный импульс имеет мощность значительно выше, чем мощность отраженного сигнала), то при наличии АРУ в приемном устройстве радиолокационной станции полезный сигнал будет подавлен, а станция будет показывать неправильную дальность до самолета. Величина ошибки в этом случае определяется временем задержки ответного сигнала. Ответ на зондирующий импульс можно повторить несколько раз через определенные промежутки времени. В этом случае у оператора радиолокационной станции может создаться впечатление, что он наблюдает несколько целей, тогда как на самом деле летит один самолет.

Такого рода имитационные ответные помехи широко используются для вывода из строя различных устройств автоматики радиотехнических средств. В качестве классического примера упомянутого метода можно указать на выбивание радиолокационных станций орудийной наводки с коническим сканированием луча из режима автосопровождения по направлению. Этот метод применялся англичанами и американцами во время второй мировой войны. В то время для этой цели применялись шумовые помехи, модулируемые сигналом ошибки сопровождения, перевернутым по фазе. Такой же эффект можно получить и при применении ответных импульсных помех. Существуют также помехи, воздействующие на автоматику сопровождения цели по дальности и скорости.

За относительно небольшой срок своего существования аппаратура помех претерпела значительные конструктивные изменения, в основном в направлении коренного повышения быстродействия и автоматизации.

Большинство современных станций помех имеет весьма высокую степень автоматизации, а многие могут работать вообще без оператора. Это стало возможным после разработки и внедрения в передатчики помех генераторных и усилительных электровакуумных приборов — ламп обратной волны (ЛОВ) и ламп бегущей волны (ЛБВ). Такие лампы позволяют осуществлять весьма быструю перестройку передатчика помех на требуемую частоту путем изменения напряжения на управляющем электроде или приема и последующего усиления сигнала подавляемой станции. Благодаря отсутствию электромеханических устройств перестройки частоты время настройки ЛОВ на требуемую частоту составляет тысячные доли секунды. Передатчики на ЛБВ настраиваются на частоту подавляемой станции практически мгновенно.

Пассивные помехи

Для создания пассивных помех широко применяют дипольные отражатели, действие которых основано на использовании вторичного излучения провода, и сосредоточенные направленные отражатели. Пассивные помехи наиболее часто используются для прикрытия летательных аппаратов от наблюдения и сопровождения радиолокационными средствами ПВО. Более ограниченно они применяются против самолетных радиолокационных средств для прикрытия наземных объектов и кораблей в море.

Существует несколько способов применения пассивных помех. Наиболее старый из них состоит в сбрасывании с самолета большого количества дипольных отражателей, образующих своего рода «облако», прикрывающее летящие в нем самолеты от радиолокационного наблюдения. Небольшой вес отражателей, изготовляемых обычно из узких полосок очень тонкой фольги, и наличие восходящих потоков воздуха приводят к тому, что «облако» помех существует довольно долго, создавая затруднения в работе радиолокационных средств ПВО. Следует отметить, что при таком методе применения пассивных помех сам самолет себя не прикрывает, поскольку на разлет отражателей-диполей требуется некоторое время.

Каждый из диполей имеет небольшую отражающую поверхность. Для получения достаточно сильных отражений они комплектуются в пачки, в каждой из которых имеется от нескольких сот до нескольких десятков тысяч диполей (в зависимости от диапазона волн подавляемых станций). Отражатели типа «длинный провод» используются таким же методом, как и диполи, но область их применения ограничена более длинными волнами.

При сбрасывании противорадиолокационных отражателей через относительно большие промежутки времени отражения от них могут быть приняты за радиолокационные цели, что тоже используется в военном деле.

В качестве сосредоточенных противорадиолокационных отражателей применяют так называемые уголковые отражатели и линзы Люнеберга. Они обладают свойством отражения попадающих на них сигналов в направлении приема. Эти отражатели применяются для имитации крупных наземных и надводных целей, искажения радиолокационной карты местности, а также для увеличения отражающей поверхности самолетных ловушек, принимаемых операторами радиолокационных станций за истинную воздушную цель. Они используются и для того, чтобы отводить на себя зенитные ракеты с радиолокационными головками самонаведения.

Помехозащита

Наличие в распоряжении современных вооруженных сил большого арсенала средств для создания помех привело к необходимости разработки мер защиты радиотехнических средств от помех. Однако задача оказалась настолько сложной, что потребовалась существенная конструктивная переработка многих радиотехнических средств, использование новых методов работы и специальных схем. Количество частных решений в области помехозащиты так велико, что в одной статье не представляется возможным рассмотреть даже важнейшие из них. Поэтому остановимся лишь на некоторых направлениях развития средств защиты радиотехнических устройств от помех.

Прежде всего следует подчеркнуть, что повышение технических характеристик этих устройств, как правило, сопровождается и повышением их помехозащищенности. Однако существует и ряд специальных мер, направленных на решение этой задачи.

Общую проблему повышения устойчивости работы радиотехнических средств в условиях помех можно разделить на два основных направления — совершенствование организации их использования и специальные технические меры. Только сочетание обоих этих направлений может дать положительный результат.

Одной из первых мер защиты от прицельных помех, применявшихся еще во время второй мировой войны, явилось введение в радиолокационные станции перестройки частоты, а в радиостанции — устройств, обеспечивающих бесподстроечное вхождение в связь на запасных частотах. Эта мера была достаточно эффективной для защиты от станций помех с ручным наведением по частоте при условии быстрой перестройки подавляемой станции в достаточно широком диапазоне частот (исключающем возможность применения заградительных помех во всем диапазоне перестройки). С появлением передатчиков помех с автоматической перестройкой частоты значение этой меры защиты от помех заметно снизилось, хотя в ряде случаев, например для средств радиосвязи, она все еще играет важную роль, поскольку поиск новой частоты связан с определенной потерей времени.

Защита радиолокационных станций от пассивных помех может быть основана на использовании наличия допплеровского смещения частот сигналов, отраженных от движущихся целей. Поскольку легкие противорадиолокационные отражатели имеют скорость значительно меньшую, чем самолет, сбрасывающий их, селекцию сигнала от истинной цели на фоне отражений можно производить по разности допплеровских частот. К числу мер защиты от помех следует отнести также снижение уровня боковых лепестков диаграмм направленности излучения антенных устройств, введение быстродействующей автоматической регулировки усиления приемных устройств, а также специальные методы обработки сигналов, позволяющие выделять их на фоне мощных помех.

Все эти методы в той или иной мере снижают воздействие помех, но не дают гарантии полной защиты. Поэтому следует считать, что сигналы каждого радиотехнического средства теоретически и практически могут быть подавлены помехами. В этой связи особую роль приобретают организационные меры, направленные на создание помехоустойчивой системы радиотехнических средств, каждое из которых имеет ограниченную помехозащищенность. Это достигается путем использования в такой системе средств, работающих в различных участках диапазона частот и использующих различные принципы действия (например, непрерывное и импульсное излучение), а также гибким управлением ими.

Чрезвычайно важным фактором является подготовка операторов и их опыт работы в условиях помех. Пока никакое техническое средство помехозащиты в большинстве случаев не может конкурировать с человеком в деле распознавания помех и выделения полезных сигналов в, казалось бы, безнадежной помеховой обстановке. Опытный оператор по ряду неуловимых признаков может уверенно принимать информацию в условиях, в которых технические средства защиты от помех не работают. Однако при этом следует учитывать, что и первоклассный оператор, если он обучен в «тепличных» условиях отсутствия помех, теряется даже при относительно слабых помехах.

Отсюда вытекает важнейшее требование к подготовке операторов — они должны уметь работать в условиях разнообразных помех, быстро распознавать их и умело применять способы и технические средства помехозащиты.

Каждый учебный класс должен быть оборудован имитаторами помех различных видов. Здесь открывается широкое поле деятельности для конструкторов. Важное значение, на наш взгляд, приобретает определение нормативов работы в условиях помех и включение их в курсы обучения.



Л. ЛАБУТИН



Река Зея! Сколько прекрасных легенд, увлекательных историй связано с этой капризной, коварной дальневосточной красавицей. Еще недавно пустынные и дикие берега ее, сегодня ожили. По вечерам ярко светятся огни молодых городов и поселков Зеи, где живут и работают крепкие характером советские люди. Здесь промышляют рыбаки и охотники, добывают золото рабочие приисков, по таежным тропам ходят геологи, валят лес работники леспромхозов.

В те края, на Зею, отправились и мы — москвичи. Мы — это 12 участников экспедиции, организованной ЦК ВЛКСМ, редакцией радиостанции «Юность» и комитетом комсомола Амурской области. Нам предстояло преодолеть по воде и суше путь примерно в тысячу километров, познакомиться с природой, населением, жизнью этого далекого, но нашего родного края.

В состав экспедиции входили два радиолюбителя — аспирант московского института Фархад Ахмеров и автор этих строк.

Первым пунктом экспедиции был Благовещенск. Здесь обе наши радиостанции 4L0CR и 4L0FR вышли в эфир. Затем — город Зея и дальше поселок Бомнак.

Под крыльями нашего «АН-2» проплывают крутые вершины хребта Тукурингра, широкие просторы Зейской долины. А дальше — сплошная тайга. Только кривуны да многочисленные протоки обмелевшей Зеи оживляют сплошной зеленый массив.

БОМНАК

В глубокой дымке показались контуры Станового хребта. «Царство ветров и неумолимой стужи. Немой мир гигантских горбов планеты»,— так писал о Становом Г. А. Федосеев *.

Самолет пошел на снижение и приземлился в полкилометре от Бомнака.

Нас ждали. В прекрасно отстроенном двухэтажном здании школы-интерната состоялась дружеская беседа с дальневосточниками. На встречу пришли председатели местного сельского совета и колхоза «Ударник», а также наши будущие проводники братья Александр и Иван Стрельцовы.

Много интересного узнали мы о жителях поселка. Основное занятие колхозников — оленеводство, охота и разведение чернобурых лисиц. Колхозное стадо насчитывает более 5000 голов оленей.

Встреча была в полном разгаре, но мы поспешили к радиостанции: приближалось время трафика с Благовещенском, а потом — обусловленных «свиданий» в эфире с многочисленными друзьями из европейской части страны, Западной Сибири, Средней Азии, корреспондентами из других стран.

Ровно в 21.30 по местному времени устанавливаем телеграфом связь с Благовещенском — UA0KJA. Обмениваемся новостями, RST. Оператор Владимир Прохоров дает 559. Несколько необычно, что при мощности передатчика всего 5 *вт*, с простыми ненаправленными антеннами, так легко перекрывается расстояние около 800 километров. Случайно ли это?

В дальнейшем мы убедились, что на Дальнем Востоке работать на диапазоне 7 *Мгц* передатчиком малой мощности гораздо легче, чем в центральных районах. Здесь значительно меньше помех.

В обусловленное время перехожу на 14 *Мгц* и на SSB устанавливаю связь с UA0AI — В. Матюшевым из Красноярского края, затем с UA4IF — А. Камалягиным из Куйбышева, UB5UN — С. Бунимовичем из Киева, UA4PW — Г. Ходжаевым и UA4PA О. Сафиуллиным из Казани, UG6AW — Ж. Шишманяном из Еревана, UA3HH — Ю. Ильиным из Москвы. Темп работы высокий, хотя это не тест.

Через час, установив несколько десятков связей с коротковолновиками центральных областей Союза, снова связываюсь с казанским радиолюбителем Г. Ходжаевым и передаю ему информацию для радиостанции «Юность». Он записывает все на магнитофон и тут же по телефону транслирует запись в Москву.

После полуночи появляются станции Северной Америки, Африки, Японии. Наиболее редкая связь из Бомнака с островом Тимор (CR8AI). В эту ночь в поселке, затерявшемся между горными хребтами Дальнего Востока, были слышны голоса из многих стран нашей планеты.

На следующее утро мы с Фархадом взялись за строительство двойного квадрата, привлекли к работе наших коллег по экспедиции — историка Ефима Пивовара, геолога Андрея Зиму, будущего капитана одного из наших плотов Леву Дудадовского. Пришли нам помочь ставить направленную антенну работники аэропорта — радиотехники П. И. Калин и радиооператор И. Н. Епанчинцев. Оба они коренные дальневосточники прекрасно знают, что значит радиосвязь для отдаленных районов. И кроме того, им очень хотелось посмот-

* Григорий Анисимович Федосеев, геодезист-дальневосточник, впоследствии автор известных книг «Тропою испытаний», «Смерть меня подождет» и «Последний костер».

реть на антенну, которая «сто ватт превращает в киловатт». Антенну поднимали все — и члены экспедиции, и работники аэропорта, и пассажиры, ожидавшие очередного рейса. Так, общими усилиями, несмотря на сильный ветер, после нескольких неудачных попыток водрузили «квадрат» на свое место.

Работа пошла еще интенсивней. Хорошо отвечали новозеландцы, австралийцы. Много связей установили с европейскими радиолюбителями. Европа для Дальнего Востока считалась «трудным районом». К вечеру возле нас собралось много любопытных. Всем хотелось послушать далекие голоса. Всеобщее оживление вызвала связь с радиостанцией UA6XH. Оператор Юра рассказал, что он находится в альпинистском лагере «Бизенги», а среди нас были и альпинисты.

Прошло три дня — срок пребывания в Бомнаке. Теперь наш путь лежал по Зее. Перед отплытием, по обычаю всех путешественников, идем с Фархадом на могилу Улукиткана. Мудрый старик — эвенк, проводник и друг Г. А. Федосеева, герой его книг, прошедший с ним многие сотни километров по тайге, горным рекам, перевалам, покоится на высоком берегу Зеи, неподалеку от Бомнака. Читаем надпись на памятнике: «С тобою, Улукиткан, геодезисты и топографы штурмовали последние белые пятна на карте Родины (1947—1953)».

По берегу реки направляемся к месту погрузки. Здесь уже наготове две лодки с моторами и две на буксире. День яркий, солнечный, провожать нас приходит Николай Семенович Лиханов, друг Улукиткана. В свои 99 лет он бодр, жизнерадостен. Разговариваем с ним, шутим, жалуемся, что мало воды в Зее и нам приходится плыть на лодках, а не на плотах.

— Ничего... Дня через три очень большой дождь будет,— говорит Лиханов.

Переглядываемся. Прозрачное, безоблачное небо не предвещает никакого дождя. Исподлобья посматривая на нас, старый эвенк лукаво улыбается.

НА ЛОДКАХ ПО ЗЕЕ

Караван из четырех лодок, по две в связке, ведут братья Стрельцовы. Сами они родом из Белоруссии, но уже не один десяток лет живут и работают в здешних местах. Братья отлично знают и любят этот край. На отдыхе учат нас по дальневосточному ловить рыбу, готовить из свежего сига «талу» — очень вкусное местное блюдо. А еще они учат нас искусству слушать тайгу.



Плыть на плоту по Зее очень приятно, хотя и небезопасно.

По пути вниз по реке нам встретилась партия изыскателей Мосгипротранса. Земляки за 7 тысяч километров! Чуть дальше снова встреча — группа рабочих из Амурского строительно-монтажного управления. Они прибыли на Зею еще весной. По льду замерзшей реки доставили сюда бульдозеры, экскаваторы, грузовики, жилые фургоны. Сейчас строители прокладывают дорогу к леспромхозу, который расположится на берегу будущего Зейского моря. Оно будет создано человеком. Могучая плотина с мощной ГЭС перегородит Зею, укротит ее нрав, заставит работать на коммунизм. А пока закладываются новые поселки. Уже есть и проекты благоустроенных жилых домов. Семьи лесорубов поселятся в двух- и трехкомнатных квартирах. От них узнали, что такой же леспромхоз будет создан на речке Мульмагакан — притоке Зеи.

На одной из стоянок мы испытали на связь нашу аппаратуру в таежных условиях. Антенну забросили на дерево. Фархад взялся за ключ, а я записывал и...отгонял от него комаров. Вместо UA0KJA на трафик вышел UA0JB — Виталий Прохоров. В конце связи просим, чтобы Виталий сообщил кому-нибудь на участке SSB, что мы переходим на 14019 *Кгц* и ждем корреспондентов из Душанбе — родного города Фархада. Короткое CQ, и вот уже нас зовет UJ8KAA. Ее операторы — сначала Олег, потом Геннадий обмениваются приветствиями со своим земляком. Фархад сообщает, что у нас все в порядке, все здоровы, настроение отличное. Друзья обещают зайти к его родственникам и рассказать о связи.

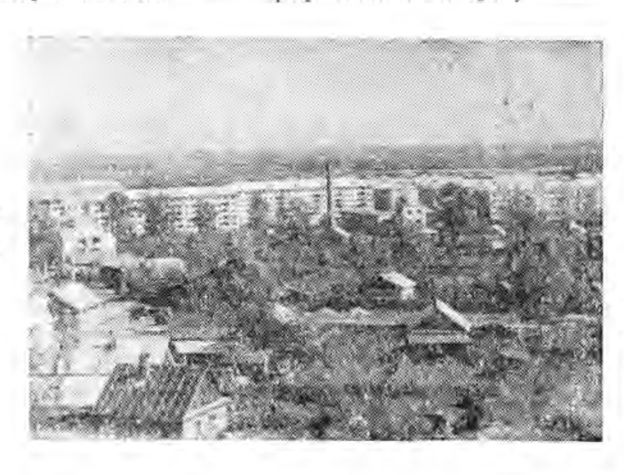
Неожиданно на частоте появляется вездесущий UA4IF — А. Ф. Камалягин из Куйбышева. Мы оба проводим с ним связь. Впоследствии, уже из Москвы, я спросил Александра Федоровича: какую связь с экспедицией он считает наиболее интересной.

«Все интересные,— ответил он,— но особенно QSO телеграфом из тайги, когда вы работали на портативном передатчике».

После двухдневного пути по Зее наши лодки бросили якоря у большой песчаной косы, близ поселка Потехино. Здесь мы пробыли четыре дня, регулярно работали с Благовещенском, Москвой, многими зарубежными коротковолновиками — LZ, FK, VR, 9Q, JA и др.

От Потехино мы плыли по Зее на плотах. Их соорудили под руководством Левы Дудадовского и Саши Малахаева. На каждом плоту закрепили по две тонких шести-семиметровых мачты, а между ними натянули провода антенн. Со спокойно покачивающихся на воде плотов мы проводили связи со своими постоянными корреспондентами.

(Продолжение следует)



Новые кварталы жилых домов выросли в г. Свободном на берегах Зеи.

Возвращаясь к напечатанному...

Мы — за районный спортивно-технический клуб

С большим вниманием мы прочитали статью руководителя самодеятельного радиоклуба Черкасского завода искусственного волокна А. Гончара (UB5YG). Успехи и трудности, радости и огорчения, с которыми он столкнулся, нам хорошо знакомы. Все это нами пережито уже несколько лет назад.

Мы, конечно, приветствуем рождение еще одного очага радиолюбительства. Очень хорошо, по нашему мнению, и то, что радиоклуб активно участвует в специальной подготовке допризывников на учебном пункте. Такая форма работы нам кажется весьма удачной. Положительным фактом является и привлечение к занятиям в радиоклубе воинов запаса — связистов.

И все же, несмотря на безусловные успехи самодеятельного радиоклуба в Черкассах, мы должны со всей определенностью сказать, что, по нашему глубокому убеждению, создавать радиоклубы при каждом предприятии, учреждении или учебном заведении дело очень сложное.

ЦК ДОСААФ в своих решениях призывает к созданию районных спортивно-технических клубов. Правильность такой линии развития радиолюбительского движения не вызывает сомнений. В самом деле, современный уровень развития радиотехники и радиоспорта требует при создании радиоклуба определенной материально-технической базы. Хорошо оборудовать лабораторию для работы конструкторов часто не под силу даже крупному предприятию. Достаточно вспомнить, что многие областные радиоклубы не имеют даже самой простой лаборатории, почему в них и слабо развернута работа по любительскому конструированию. А вот соединение усилий нескольких первичных организаций, близко расположенных предприятий или учебных заведений для создания объединенного или районного спортивно-технического клуба весьма желательно.

Наши коллективы, например, с радостью согласились бы стать членами такого спортивно-технического клуба, если бы он был открыт. Вокруг подобных клубов легче сплотить широкий актив радиолюбителей, подготовить команды по всем видам радиоспорта, вовлечь молодежь в радиоспорт.

На крупных же предприятиях и учебных заведениях, уже с помощью районных клубов, можно создавать коллективные радиостанции, которые явились бы первичными ячейками радиолюбительского движения.

В заключение несколько слов о том, где могут помериться силами команды коллективов первичных организаций. А. Гончар, задав этот вопрос, сам на него и отвечает. Конечно же, на районных соревнованиях! А уже лучшие команды отбираются на городские и областные. Кстати, районные и городские соревнования кое-где не проводятся именно из-за слабости технической базы, невозможности обеспечить их необходимой аппаратурой. Создание же районных спортивно-технических клубов решило бы и эту проблему.

М. КАЛЬМАЕВА (UC2AT), Я. АКСЕЛЬ (UC2BF)



ДИПЛОМ «ВОЛГОГРАД»

Для радиолюбителей Советского Союза совет Волгоградского радиоклуба ДОСААФ учредил диплом «Волгоград». Диплом будет присуждаться коротковолновикам и ультракоротковолновикам, установившим телефоном или телеграфом определенное количество двухсторонних радиосвязей с любительскими радиостанциями: на коротковолновых диапазонах — 12 связей, на диапазонах 28—29,7 *Мгц* — 20 связей, 144—146 *Мгц* — 2 связи. Ежегодно засчитываться будут связи, установленные, начиная со 2 февраля — годовщины разгрома немецко-фашистских войск на Волге в 1943 году.

Для получения диплома необходимо в адрес Волгоградского радиоклуба (г. Волгоград, ул. Баррикадная, 1) выслать карточки-квитанции, подтверждающие связи, список проведенных связей с указанием когда, в какое время, на каких диапазонах и с какими любительскими радиостанциями (позывные) были установлены связи. К этому прилагаются почтовые марки на сумму 50 копеек.

На снимке: В. Богомолов, заместитель начальника коллективной радиостанции (UA3KAA) Московского городского радиоклуба (UA3KAA) знакомит комсомольцев с работой станции.

Фото Н. Аряева





Соревнования в июле

● С 00.00 *мск* 1 июля до 24.00 *мск* 7 июля состоятся соревнования «Белорусский марафон», организуемые ФРС БССР. Главная цель этих соревнований — облегчить радиолюбителям выполнение условий диплома «Беларусь», который был учрежден в ознаменование 20-й годовщины освобождения Белоруссии от фашистской оккупации.

Соревнования проводятся на всех любительских диапазонах CW, PHONE, SSB. Участники обмениваются контрольными номерами, состоящими из RST (RS) и порядкового номера связи. UC2 вместо номера QSO передают условный номер области. Коротковолновики, выполнившие во время соревнований условия диплома «Беларусь», могут получить его без представления QSL-карточек от UC2. Для этого нужно выслать в адрес дипломной комиссии ФРС БССР (Минск, ул. Московская, 6, Республиканский радиоклуб ДОСААФ) список связей по типовой форме, QSL-карточки для UC2 и квитанцию об оплате стоимости диплома. Если количество QSO, проведенных в соревнованиях, будет недостаточно для получения диплома, то список можно дополнить QSL-карточками, подтверждающими связи с UC2 после 3 июля 1964 года.

Условия диплома «Беларусь» были опубликованы в журнале «Радио» (1966, № 8, стр. 14).

Приглашаем принять участие в «UC2-марафоне»!

● 1 июля, одновременно с началом традиционной «Недели Балтийского моря», которая проводится под лозунгом «Балтика — море мира», начнутся соревнования коротковолновиков на диплом Центрального радиоклуба ГДР «SOP» («Море мира»). Эти соревнования продолжатся до 15 июля. Для получения диплома «SOP» нужно установить QSO с 15 районами стран, расположенных на Балтийском море (DM, DL/DJ/DK, OZ, LA, OH1, OH2, OH5, OH6, OH0, SP1, SP2, UA1, UA2, UP2, UQ2, UR2, SM1, SM2, SM3, SM5, SM6, SM7, SM0).

Связи можно проводить на всех любительских диапазонах любым видом работы.

Заявка на диплом «SOP» представляет собой выписку из аппаратного журнала и должна быть прислана в ЦРК СССР до 15 октября. QSL-карточек не требуется.

Обычно, во время «Недели Балтийского моря» из г. Ростока и с морских судов работают специальные любительские станции DM0SOP, DM8SOP/MM и другие.

● Ежегодно в конце третьей недели июля Колумбийская лига радиолюбителей (LCRA) проводит международные соревнования «HK Contest», посвященные национальному празднику — Дню независимости. В этом году соревнования будут проходить с 00.00 GMT 18 июля до 24.00 GMT 19 июля на всех любительских диапазонах CW и PHONE (смешанные виды работы не разрешаются). Общий вызов — «CQ HK Contest». HK-станции передают контрольный номер, состоящий из RST (RS) и условного номера района Колумбии (599HK3). Остальные станции передают RST (RS) и порядковый номер QSO (599 001). За QSO с HK дается 5 очков, а за QSO с остальными странами 1 очко. Множитель состоит из суммы районов Колумбии и различных территорий по списку DXCC, с которыми установлены связи на всех диапазонах.

В Колумбии девять радиолюбительских районов — 8 в континентальной части страны (HK1—HK8), а девятый — HK0 — включает в себя принадлежащие Колумбии острова, находящиеся в Карибском море и в Тихом океане.

Группы соревнующихся: один оператор — один передатчик, несколько операторов — один передатчик. Победители по группам в каждой стране получат дипломы. За высший результат среди всех участников присуждается кубок. Отчеты о соревнованиях должны быть представлены в ЦРК СССР до 3 августа 1970 года.

ХРОНИКА

● 28 сентября 1969 года во время Первенства СССР по радиосвязи на КВ телеграфом новый всесоюзный рекорд установил Г. Румянцев (UA1DZ). За 12 часов работы он провел 586 связей, 534 из которых подтверждены QSL-карточками. Наивысшим достижением до этого времени считался рекорд, достигнутый в 1966 году В. Семеновым (UA9DN) — 451 связь.

● В соревнованиях WAEDC 1969 года хорошие результаты показали U. Среди станций с одним оператором UA9WS занял первое место в Азии, а UV3GM — четвертое в Европе. Среди станций с несколькими операторами первое место в Азии заняла UA9KWA, в Европе — UP2KNP. В пятерку лучших европейских станций вошли также UA6KOD и UA2KAW. Призами награждены UP2KNP и UA9KWA.

● Отмечая 200-летнюю годовщину открытия Австралии экспедицией Джемса Кука, радиолюбительское общество Австралии (WIA) учредило диплом «Cook Bi-Centenary Award». В этом году WIA также отмечает 60-летие со дня своего основания. В связи с этими двумя событиями австралийские коротковолновики в 1970 году используют (по желанию) префикс AX, вместо обычного VK. Для получения диплома нужно провести в течение 1970 года QSO с 50 различными AX-станциями. Заявка на диплом представляет собой список связей с указанием позывного (по районам, в алфавитном порядке), даты, времени GMT, диапазона, вида работы, RST (RS) и должна быть выслана не позднее декабря 1971 года.

● В ряде стран изменены радиолюбительские префиксы. Приводим некоторые изменения (в скобках — прежний префикс):

A2 (ZS9) — Ботсвана,
C2 (VK9) — Науру,
C31 (PX) — Андорра,
3CA—3CZ(EA0) — Экваториальная Гвинея,
7P8 (ZS8) — Лесото,
8P6 (VP6) — Барбадос,
8QA (VS9M) — Мальдивские о-ва,
8R (VP3) — Гайана.

Диплом «Караганда»

Карагандинская областная ФРС и Областной радиоклуб ДОСААФ учредили радиолюбительский диплом «Караганда». Диплом выдается только радиолюбителям Советского Союза.

Для получения диплома нужно провести 25 радиосвязей (наблюдений) с различными станциями городов области (Караганда, Абай, Балхаш, Джезказган, Сарань, Темиртау, Шахтинск).

Радиолюбители Карагандинской области должны провести 100 QSO с радиолюбителями всех 15 республик и 10 радиолюбительских районов СССР. QSO можно проводить любым видом работы (CW, PHONE, SSB) на всех любительских диапазонах. Заявку на диплом, составленную по общепринятой форме и заверенную в местном радиоклубе, высылать по адресу: Караганда, 32, ул. Горношахтинская, 57, Областной радиоклуб ДОСААФ, спортивная комиссия. К заявке должны быть приложены QSL для карагандинских станций (наблюдатели прилагают QSL карагандинских станций). Радиолюбители Карагандинской области представляют выписку из аппаратного журнала. К заявке необходимо приложить квитанцию о почтовом переводе 70 коп. на расчетный счет № 70014, областного комитета ДОСААФ в областной конторе Госбанка. На обороте перевода и квитанции укажите свой позывной.

Связи на диплом «Караганда» засчитываются с 1 января 1969 года.

г. Темиртау Б. СЮНДЮКОВ (UL7AYQ)

Диплом «К. Э. Циолковский» у 300 спортсменов

Во вторых соревнованиях по радиосвязи на диплом «К. Э. Циолковский», которые проводились в сентябре 1969 года Калужской областной ФРС, приняли участие 659 коротковолновых радиостанций. Условия диплома «К. Э. Циолковский» выполнили более 300 участников. Первые места на КВ диапазоне среди коллективных станций заняли UA4KWP, UB5KKO, UA4KHP, среди индивидуальных — UQ2PM, UW3IO, UW3UO, среди наблюдателей — UB5-065-5 (г. Киев), UA4-095-8 и UA4-095-51 (оба из г. Ижевска).

На диапазоне 28 *Мгц* первое место по группам заняли UA0KNG и UI8MAE. У калужан впереди UA3KWA, UW3YC и UA3XME. От Калужской области участвовало 50 радиостанций.

г. Калуга

И. БЕЙЗЕР (UA3YJ),
Главный судья соревнований, мастер спорта

Итоги УКВ соревнований 1969 г.

«ПОЛЕВОЙ ДЕНЬ»

В соревнованиях приняли участие 1311 спортсменов. В абсолютном зачете, набрав наибольшее количество очков на диапазонах 144, 430 и 1215 *Мгц*, первые три места заняли команды г. Запорожья UB5BIE—12400 очков, UB5KOK—10435 очков и UB5KOW—10275 очков.

Согласно положению о соревнованиях, отдельно определяются победители на высокочастотных диапазонах 430 и 1215 *Мгц*. На диапазоне 430 *Мгц*, где работали 52 станции, победили ташкентские команды: UI8BCS—4260 очков, UI8ADV—3780 очков и UI8AGA—3695 очков.

На диапазоне 1215 *Мгц* работало 23 станции. Здесь 1—10 места разделили запорожские команды UB5BIE, UB5KOK, UB5KOW, UB5BLZ, UB5QG, UB5KAQ, UY5ZX, UT5PI, UB5KER, UB5KOD, которые набрали по 9720 очков. Остальные места заняли 13 станций из U18.

Положительным фактом является, что команды Узбекской ССР были «многодиапазонными». Из 15 UI8, возглавляющих таблицу абсолютного первенства, 7 команд выступали на всех трех диапазонах (144, 430 и 1215 *Мгц*). Особо следует отметить станцию UI8BQL, занявшую абсолютное 4 место с высокими результатами на всех диапазонах (соответственно 3095, 3615 и 3240 очков). Однако запорожцы, набрав много

УКВ. Где? Что? Когда?

«Тропо»

Опыт показывает, что во время хорошего тропосферного прохождения можно установить на диапазоне 144 *Мгц* очень интересные и редкие связи. Лучшее тропосферное прохождение наблюдается обычно весной и осенью. В этом отношении характерной была осень прошлого года, и в частности, октябрь.

До сих пор радиолюбители Северной и Центральной Европы продолжают обмениваться информацией о сильнейшем тропосферном прохождении 8, 19 и 20 октября. Причем финны его называют «шоколадным прохождением», шведы — «лучшим прохождением столетия», «суперпрохождением».

Советские ультракоротковолновики в эти дни добились отличных результатов. За восемь октябрьских дней трое радиолюбителей из Литвы (UP2KNA, UP2KAB, UP2BA) провели 68 замечательных DX-связей, причем многие из них превышали 1000 *км*!

Успешно работал и UR2CQ из г. Пярну. Благодаря отличному прохождению он довел свой список префиксов на диапазоне 144 *Мгц* до 67, опередив лидировавшего до этого UP2ON. В ночь на 8 октября активен в эфире был и UR2DE, который провел QSO с OK1HK/P на диапазоне 144 *Мгц* при ODX—1105 *км*.

В эти дни среди позывных «асов» ультракоротковолнового спорта уверенно звучал позывной UB5CMH из г. Путила Черновицкой области. Несмотря на то, что он работает в эфире всего два года, UB5CMH добился блестящих результатов. Его самая дальняя связь на 144 *Мгц*—1200 *км*, а число префиксов уже достигает восьми.

Кроме того, хорошие спортивные «трофеи» получили в эти дни UR2DZ и UQ2AUF.

«Аврора»

Весенний сезон «авроры» этого года начался уже в конце февраля. 24, 26 и 28 февраля, а также 1 и 4 марта следовал целый ряд слабых прохождений. После длительного «штиля» повеяло свежим ветром. Появилась надежда на приход настоящего прохождения.

8 марта «аврора» началась в 16.45 *мск*. Столь раннее начало прохождения обычно свидетельствует о том, что оно будет сильным и длительным. UR2BU удалось связаться с SM0DRV, OH7AZX и OH7AA. Причем для достижения максимальной силы сигнала антенну пришлось повернуть на 30—40° с севера на запад. Затем сигналы начали постепенно затихать. UR2BU на всякий случай попробовал повернуть антенну на запад — сигналы стали сильнее, потом еще западнее — сигналы усилились. Выяснилось, что целый ряд станций шел с максимальной силой, когда антенна была повернута на 285°!

Накопленный ультракоротковолновиками опыт говорит о том, что сигналы некоторых западных станций во время «авроры» проходят лучше, когда антенна повернута на 300°. Значит на этот раз центр «авроры» был гораздо южнее обычного. Это предположение подтвердилось и тем фактом, что при повернутой на запад антенне хорошо прослушивались станции Англии, Уэльса, Ирландии, Голландии, Люксембурга, ГДР и ФРГ.

После полуночи стали слышны польские станции, наиболее сильно SP5DCG и 3Z1JX. Однако при последних связях с SM антенну снова пришлось повернуть к северу.

В итоге первое в этом году прохождение «авроры» можно считать вполне заслуживающим внимания. Передвижение центра «авроры» к югу и затем снова к северу предоставляло радиолюбителям большие возможности для проведения интересных связей.

Земля — Луна — Земля

29 октября прошлого года SM7BAE присел к приемнику, чтобы «взглянуть» на двухметровый диапазон. Можно себе представить его изумление, когда он вдруг услышал общий вызов W1FZJ/KP4. SM7BAE тотчас же ответил, и связь была установлена. Так как слышимость была хорошей, то SM7BAE попробовал работать SSB. К изумлению обоих партнеров и сигналы SSB были хорошо слышны в Пуэрто-Рико. Это первый случай, когда связь через Луну была установлена без предварительного договора.

Это QSO заслуживает внимания еще и потому, что W1FZJ/KP4 использовал на этот раз свою личную антенну — параболу диаметром 10 *м*, а не 300-метровую антенну-параболу местной радиообсерватории, как в предыдущих связях.

В тот же день SM7BAE вновь провел связь со своим давнишним партнером по связям Земля-Луна-Земля K6MYC. Затем он слышал K6HCP и KH6NS.

Слой E_c

Все больше приходит сообщений о QSO, проведенных отражением от спорадического слоя E_c (Sporadic-E). Венгерским специалистам дальних связей на станции HG5AIR удалось установить QSO с G3IPV (25 *вт*) и G8AXC (5 *вт*). В обоих случаях сигнал был слышен с S9!

SV1AB с помощью сильного спорадического слоя E_c установил подряд три связи с французскими станциями F1YF, F1EX и F1AW.

Нужно серьезно учитывать возможности связей путем отражения от спорадического слоя E_c и подготовиться к наступающему лету.

Для изучения слоя E_c французы установили маяк на частоте 144,0713 *Мгц*.

Хроника

● G3RPE/P с гор Дувра и F2FO/P с мыса Гри-Не провели «историческую» связь на волне 3 *см* (10000 *Мгц*) через пролив Ла-Манш. Расстояние между ними было примерно 40 *км* и, несмотря на малую мощность аппаратуры (всего 15 *мвт*), сигналы на обоих берегах канала были S9! G3RPE/P использовал антенну в виде параболы диаметром 25 *см*, а F2FO/P коническую антенну с усилением 20 *дб*.

● Недавно в Финляндии начал работать новый радиомаяк OH6VHF. Передачи ведутся на частоте 144,800 *Мгц*. Маяк расположен на верхушке мачты вещательной антенны радиостанции Пюхявуори — на высоте 100 *м* от поверхности земли и 220 *м* над уровнем моря.

● Два новых радиомаяка для УКВ-радиолюбителей стали работать из Швеции. SK1VHF, находящейся на острове Готланд, работает на частоте 145,850 *Мгц*, а SK2VHF, расположенный возле города Умео, на 145,950 *Мгц*.

● Шведский маяк SM4MPI, хорошо слышный на северо-западе СССР во время «тропо» или «аврора», получил новый префикс SK и с 1970 года посылает в эфир позывные SK4MPI.

● В сентябре прошлого года в южной части Австралии, в районе Блю Монтан, произошел пожар кустарника, который из-за засухи и переменного ветра все время расширялся. К 23 ноября были уничтожены почти все телефонные линии, имеющиеся в этом районе. Связь с областью пожара оборвалась. В критическую минуту на помощь пришли австралийские радиолюбители-ультракоротковолновики. Они организовали полевую радиосвязь в диапазоне 144—146 *Мгц* и обеспечивали связью спасательные работы. За шесть дней удалось остановить огонь, бушевавший почти три месяца на площади более 100 *км* и уничтоживший 80 хозяйств. К сожалению, погиб один из организаторов радиосвязи, известный австралийский радиолюбитель VK2CT.

К. Каллемаа (UR2BU)

очков на малоосвоенном и трудном диапазоне 1215 *Мгц*, по праву оказались победителями «Полевого дня» 1969 года.

Среди радиоклубов на первом месте республиканский клуб Узбекской ССР, выставивший в соревнованиях 43 команды, на втором — Донецкий областной радиоклуб (26 команд), на третьем — Запорожский (22 команды).

СОРЕВНОВАНИЯ ЮНЫХ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

1363 участника собрали эти соревнования. В личном зачете абсолютным победителем стал семнадцатилетний Н. Грипук (UA2AAA, г. Калининград), набравший 511 очков, на втором месте Е. Жаров (UB5DPP, г. Днепропетровск), на третьем — А. Новоселов (UA4NEL, г. Киров).

Среди коллективных станций впереди три команды из г. Калининграда: UA2KAA, UA2AA1 и UA2KAE.

Лучшие результаты среди наблюдателей показали О. Никифорова (UA6-087-17, г. Нальчик) — 169 очков, Р. Тупицын (UA9-140-4, г. Кизел, Пермской обл.) и В. Берещенко (UB5-060-157, г. Кривой Рог) — соответственно 139 и 129 очков.

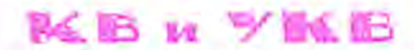
Среди юношеских организаций первое место занял коллектив Дворца пионеров г. Калининграда, второе — СЮТ г. Днепропетровска, третье — СЮТ г. Полтавы.

СОРЕВНОВАНИЯ СЕЛЬСКИХ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

Участвовало в них более 600 спортсменов. Победителями среди операторов индивидуальных станций стали ультракоротковолновики из Новосибирской области: Н. Копышенков (UA9OIA), набравший 13332 очка, занял первое место и В. Матвеев (UA9OCQ)—13260 очков, второе место. На третьем месте оператор из Барнаульской области В. Марков (UA9YAD) — 9700 очков.

Среди коллективных станций лучшие результаты показали команды, выставленные Ногинским и Пушкинским клубами: UW3KBL набрала 29904 очка и UW3KAN—20240 очков. Третье место в этой подгруппе заняла UI8KHH (Андижанская обл.) — 18193 очка. У наблюдателей первые места заняли В. Щука (UB5-060-170, Днепропетровская обл.) — 190 очков, И. Цуркан (UB5-066-65, Кировоградская обл.) — 153 очка, М. Маркосян (UG6-004-24, Ереванская обл.) — 146 очков.

Среди радиоклубов первое место занял Пушкинский, второе — Ногинский, третье — Кемеровский.



Радиоспортсмены о своей технике

* * *

МОНОЛИТНЫЙ КВАРЦЕВЫЙ ФИЛЬТР

В разделе «За рубежом» («Радио», 1969, № 11, стр. 58) была помещена заметка «Монолитные кварцевые фильтры». Такой фильтр можно изготовить в домашних условиях из низкочастотного кварца.

Для изготовления фильтра пригодны кварцы с прямоугольными, несколько удлиненными пластинами, покрытыми серебром с обеих сторон. Участки, образующие электроды фильтра, следует закрасить каким-либо быстросохнущим лаком и после сушки травлением в хлорном железе (оно должно быть чистым, не применявшимся ранее для травления меди) удалить лишнее серебро из средней области. Процесс травления длится от нескольких секунд до нескольких минут — в зависимости от толщины слоя серебра, нанесенного на кварцевую пластину. После травления пластину промывают в проточной воде, удаляют растворитель лак и протирают резонатор спиртом.

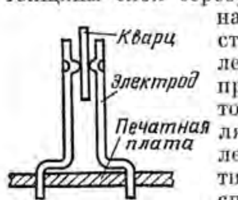


Рис. 1.

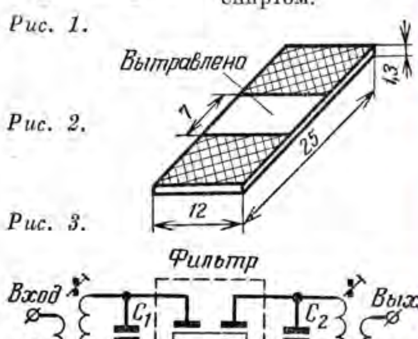


Рис. 2.

Рис. 3.

Для подключения фильтра из тонкой листовой латуни изготавливают электроды (рис. 1).

Выполненный таким способом фильтр из кварца с частотой 1312,5 *кгц* (рис. 2) имел резонансную частоту 1325 *кгц* и полосу 3,5—4 *кгц*. Фильтр включался по схеме, приведенной на рис. 3.

Б. КАРПОВ (RI8AAD)

г. Ташкент

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ТРАНСИВЕР

Ю. КУДРЯВЦЕВ (UW3DI)

Конструкция. Трансивер собран на П-образном шасси размерами 300×410 *мм*, сделанном из алюминия толщиной 2 *мм*. Передняя панель размерами 180×420 *мм* изготовлена из дюралюминия толщиной 4 *мм* и прикреплена к шасси при помощи косынок. Конструкция шасси, расположение основных деталей и чертежи отдельных деталей показаны на 2-й стр. вкладки и рис. 3, а внешний вид трансивера — на фото в заставке.*)

На переднюю панель выведены следующие органы управления: настройка — блок конденсаторов переменной емкости C_{29}, C_{83}, C_{84}, C_{85}; переключатель диапазонов — $П_1$; переключатель рода работ — $П_2$; выключатель аттенюатора — $Вк_1$; подстройка входа — конденсатор C_{117}, расстройка приемника — конденсатор C_{25}, выключатель расстройки — $Вк_2$; настройка выходного каскада — конденсатор C_{58}; усиление приемника — резистор R_{26}, уровень передачи — резистор R_{73}. Кроме того, на переднюю панель выведено гнездо для подключения микрофона.

В трансивере применен счетверенный блок конденсаторов переменной емкости с максимальной емкостью 35 *пф*. Такие конденсаторы используются в радиостанциях Р-105, Р-108, и т. п. Конденсаторы C_{117} и C_{25} типа КПВ с удлиненными осями. Из конденсатора C_{25} удалена часть пластин для получения желательной величины максимальной расстройки приемника. Нейтрализующий конденсатор C_{70} — на напряжение 1000 *в*. Дроссель $Др_1$ — от радиостанции РСБ-5, может быть изготовлен самостоятельно на каркасе диаметром 18—20 *мм*; содержит 150 витков провода ПЭВ-2 0,25 *мм*, длина намотки 90 *мм*. Дроссели $Др_2$ и $Др_3$ содержат по 5 витков провода ПЭВ-2 0,91 *мм* и намотаны на резисторах МЛТ-2. Дроссели $Др_4$ и $Др_5$ — типа Д-0,1 индуктивностью 80 *мкгн*. Вместо них могут быть применены любые другие, следует только учесть, что сопротивление дросселя $Др_4$ не должно превышать 10 *ом*.

Дроссель $Др_6$ — индуктивностью 0,5—1,0 *мгн* должен быть достаточно высокого качества, чтобы не вызвать нестабильности задающего генератора. Дроссель $Др_7$ — индуктивностью 2—5 *мгн*. Дроссель $Др_8$ — индуктивностью 5 *гн* на ток 100 *ма*. Может быть использован дроссель фильтра от большинства телевизоров. Реле P_1, P_2, P_4 — типа РЭС15, паспорт РС4.591.001, реле P_3 — типа РЭС22, паспорт РФ4.500,125 или РФ4.500.130. Стабилитрон $Д_1$ обеспечивает напряжение стабилизации порядка 130 *в*. Вместо него могут быть применены стабилитроны на меньшее напряжение, включенные последовательно, либо газоразрядный стабилизатор, обеспечивающий напряжение стабилизации порядка 120—150 *в*.

Трансформатор $Тр_2$ — типа ТОЛ-72. Может быть использован выходной трансформатор от большинства вещательных приемников. Вторичная обмотка его перематывается так, чтобы число витков в ней составляло примерно 0,2 числа витков первичной обмотки.

Данные силового трансформатора $Тр_1$ приведены в табл. 1. Трансформатор намотан на сердечнике ШЛ25×50. В случае его отсутствия может быть использован обычный Ш-образный сердечник, но число витков всех обмоток при этом необходимо увеличить на 30%.

Таблица 1

№ обмотки	Число витков	Провод: марка и диаметр, *мм*	Переменное напряжение, *в*
I	560	ПЭВ-2 0,8	220
II	18+18	ПЭВ-2 1,35	6,5+6,5
III	560	ПЭВ-2 0,27	220
IV	140	ПЭВ-2 0,33	55
V	1500	ПЭВ-2 0,27	600

Как уже указывалось, кварцевые резонаторы $Кв_1$ — $Кв_6$ могут быть использованы либо на основной частоте, либо на третьей гармонике. Их частоты указаны в табл. 2 (в скобках приведены частоты кварцев, используемых на третьей гармонике).

Конденсаторы C_{123} — C_{125}, входящие в контур кварцевого генератора, состоят из подстроечного конденсатора типа КПКМ емкостью 6—25 *пф* и включенного параллельно ему конденсатора типа КТ, КМ или КСО.

Таблица 2

Диапазон, *Мгц*	Обозначение по схеме	Частота кварца, *Мгц*
3,5	$Кв_1$	10,0 (3,333)
7	$Кв_2$	13,5 (4,5)
14	$Кв_3$	8,0
21	$Кв_4$	15,0 (5,0)
28	$Кв_5$	22,0 (7,333)
28,5	$Кв_6$	22,5 (7,5)

*) Начало см. в «Радио», 1970, № 5

Кварц $Кв_7$ имеет частоту 501 *кгц*. Кварц $Кв_8$— 500 *кгц*. Более точно его частота подгоняется при настройке. Данные всех контурных катушек приведены в табл. 3.

Настройка трансивера не представляет серьезной трудности и вполне доступна радиолюбителю средней квалификации, знакомому с общими принципами настройки приемной и передающей аппаратуры. Необходимо отметить только некоторые характерные особенности.

Балансный модулятор обеспечивает очень высокую степень подавления несущей частоты, но весьма критичен к емкости конденсатора C_{88}. При правильно подобранной емкости и максимальном усилении лампы $Л_{12}$ величина несбалансированного остатка несущей на аноде $Л_{12}$ не превышает 0,2—0,3 *в*, в то время, как при разбалансе (положение переключателя $П_2$ *Настройка*) уровень несущей превышает 30 *в*.

Выбранная схема восстановления несущей для работы телеграфом требует весьма точной установки опорного кварца на срезе частотной характеристики ЭМФ. Довольно часто радиолюбители, стремясь увеличить подавление несущей в передатчиках, устанавливают частоту опорного генератора неоправданно далеко от среза частотной характеристики, что ведет к ухудшению качества сигнала. В данной конструкции такая установка частоты приведет еще и к недостаточной раскачке при работе телеграфом, так как восстановленная несущая будет подавлена ЭМФ. Пра-

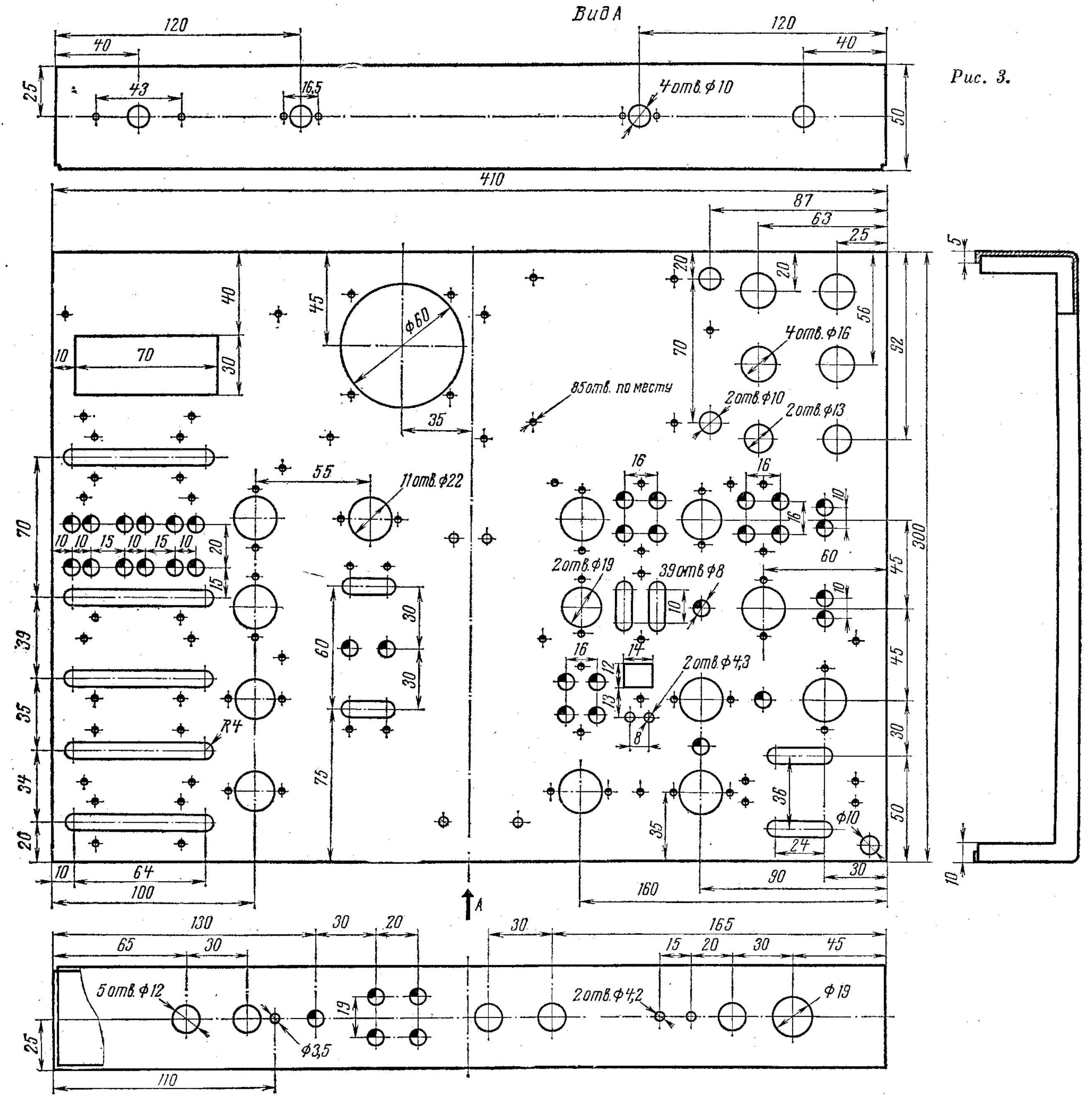


Рис. 3.

вильность установки частоты опорного генератора можно проверить следующим образом. В режиме *Настройка* усиление каскада на лампе $Л_{12}$ устанавливают таким, чтобы переменное напряжение на ее аноде составляло 10 *в*. При этом напряжение на выходе фильтра должно составлять 0,2—0,3 *в*. Во избежание ошибок при замере напряжения на выходе фильтра лампа $Л_3$ должна быть вынута из панельки.

Диапазонный кварцевый генератор удобно настраивать следующим образом. Вынимают кварцы из кварцедержателей и на их место устанавливают конденсаторы емкостью 100 *пф* на диапазонах 28 и 21 *Мгц* и 300 *пф* — на остальных. При этом кварцевый генератор превращается в обычный *LC* генератор с емкостной связью. Переключатель $П_1$ устанавливают на диапазон 21 *Мгц* и, изменяя при помощи сердечника индуктивность катушки L_{15}, настраивают генератор на частоту 15 *Мгц*. На других диапазонах анодный контур генератора настраивают на частоты, указанные в табл. 2. Частота генерации контролируется при помощи приемника. После этого кварцы устанавливают на свои места и подстраивают генератор для достижения требуемой амплитуды колебаний (на катодах ламп смесителей она должна составлять 1—2 *в*).

При применении блока конденсаторов от радиостанции Р-108 сопряжение контуров фильтра сосредоточенной селекции с частотой генератора плавного диапазона получается без применения сопрягающих конденсаторов. Необходимо только так подобрать индуктивность катушки L_{19} и емкость конденсатора C_{27}, чтобы перекрытие генератора по частоте составляло 520—560 *кгц*.

Полосовые диапазонные фильтры настраивают на средней частоте каждого диапазона в режиме *Передача*. Сигнал от ГСС подают на сетку лампы $Л_{10}$. Один из контуров фильтра шунтируют резистором сопротивлением около 2 *ком*, и незашунтированный контур настраивают по максимальному напряжению на аноде лампы $Л_9$. После этого резистор переносят в только что настроенный контур и аналогично настраивают второй контур.

Нейтрализация оконечного каскада производится на диапазоне 28 *Мгц* путем подбора емкости конденсатора C_{72}.

Так как на диапазонах 7 и 3,5 *Мгц* частота кварцевого генератора выше частоты диапазона, а на диапазонах 14, 21, 28 и 28,5 *Мгц* — ниже, то шкала диапазонов 7 и 3,5 *Мгц* получается обратной шкале высокочастотных диапазонов. Это следует учесть при работе с трансивером.

Таблица 3

Обозначение по схеме	Число витков	Провод: марка и диаметр, *мм*	Длина намотки, *мм*	Каркас		Примечание
				длина, *мм*	диаметр, *мм*	
L_1	30	ПЭВ 0,51	Виток к витку	30	10	Отвод от 3-го витка от заземленного конца
L_2	20	Посеребренный 0,6	20	30	10	—
L_3	15	»	15	30	10	Отвод от 12-го витка от заземленного конца
L_4, L_9	25	ПЭВ 0,1	Виток к витку	10	6	Каркасы снабжены подстроечными сердечниками от СБ-12а
L_5, L_{10}	16	ПЭВ 0,25	»	10	6	
L_6, L_{11}	10	ПЭВ 0,55	»	10	6	
L_7, L_{12}	8	ПЭВ 0,55	»	10	6	
L_8, L_{13}	8	ПЭВ 0,55	»	10	6	
L_{14}, L_{15}, L_{38}	13	ПЭВ 0,33	»	10	6	
L_{16}	2	ПЭЛШО 0,18	»	10	6	Намотана на одном каркасе с L_{15} около ее «холодного» конца
L_{17}	2	ПЭВ 0,25	—	—	—	Намотаны на общем каркасе в сердечнике СБ-12а
L_{18}	14	ПЭВ 0,25	—	—	—	
L_{19}	20	Вожженная медь	30	40	30	Контур заключен в цилиндрический экран с внутренним диаметром 40 и высотой 50 *мм*
L_{20}	60	ПЭВ 0,1	—	—	—	Намотаны на общем каркасе в сердечнике СБ-12а
L_{21}	120	ПЭВ 0,1	—	—	—	
L_{22}	60	ПЭВ 0,1	—	—	—	Намотаны на общем каркасе в сердечнике СБ-12а, Отвод от 60-го витка
L_{23}	120	ПЭВ 0,1	—	—	—	
L_{24}	35	ПЭВ 0,1	Два слоя, виток к витку	10	6	Каркасы снабжены подстроечными сердечниками от СБ-12а
L_{25}	25	ПЭВ 0,1	Виток к витку	10	6	
L_{26}	16	ПЭВ 0,25	»	10	6	
L_{27}	10	ПЭВ 0,55	»	10	6	
L_{28}	10	ПЭВ 0,55	»	10	6	
L_{29}, L_{30}, L_{31}	15	ПЭЛШО 0,33	—	—	—	Сердечник СБ-12а
L_{32}	120	ПЭВ 0,1	—	—	—	Намотаны на общем каркасе в сердечнике СБ-12а
L_{33}	20	ПЭВ 0,1	—	—	—	
L_{34}	8	ПЭЛШО 0,33	—	—	—	На общем каркасе с L_{29}
L_{35}	8	ПЭЛШО 0,33	—	—	—	На общем каркасе с L_{31}
L_{36}	12	Посеребренный 2,5	60	—	—	Бескаркасная намотка $d=30$ *мм*, отвод от 5-го и 8-го витков от анодного конца
L_{37}	20	Посеребренный 0,6	25	40	40	Отвод от 10-го витка



И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

3. «Разговор» коротковолновиков

Настало время нашей третьей встречи в цикле бесед «Твой путь в эфир». Ты уже знаешь, как расшифровываются позывные коротковолновых любительских радиостанций, построил простой коротковолновый приемник и пытаешься разобраться, сориентироваться в переполненном любительском эфире. Конечно, на первых порах это довольно трудно, особенно когда принимаешь сигналы любителей, работающих радиотелефоном: очень много взаимных помех, к тому же с иностранными языками ты практически не знаком. Ну что ж, попытаемся вместе разобраться в том, как и о чем ведут «разговор» коротковолновики.

Прежде, чем «выйти в эфир», то есть включить передатчик и взяться за телеграфный ключ или микрофон, коротковолновик должен четко представить себе, что именно, как и кому собирается он сообщить. Нельзя забывать ни на минуту, что твои сигналы могут достичь практически любой точки земного шара.

Загруженность, переполненность современного любительского эфира приводит к тому, что основная масса коротковолновиков стремится к лаконичности любительской радиосвязи. Особенно это важно тогда, когда работаешь с редким, дальним корреспондентом, связи с которым ждут другие коротковолновики. Поэтому существует правило, придерживаться которого обязаны все операторы передающих любительских радиостанций: не загружать эфир посторонними, не относящимися к радиолюбительской тематике разговорами, стремиться к сокращению времени нахождения в эфире. Для этой цели существуют и применяются любителями (особенно при работе радиотелеграфом) специальные сокращения, так называемые коды, с помощью которых и ведут друг с другом «разговор» коротковолновики. Условных кодовых обозначений практически хватает для того, чтобы



На первых порах трудно ориентироваться в переполненном эфире.



Не загружай эфир посторонними разговорами!

сообщить друг другу все необходимые сведения о применяемой аппаратуре, похвалиться своими достижениями в коротковолновом любительстве, поговорить о погоде.

Довольно часто (если не в большинстве случаев) основным стимулом установления связи для коротковолновика является желание связаться (или, как говорят, «сработать») с новой для себя страной или особенно интересным корреспондентом. Такая связь обычно бывает короткой, без обмена информацией об аппаратуре, погоде и т. д.

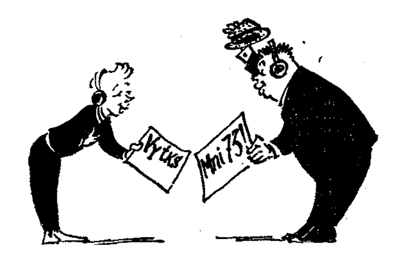
Пожалуй, самой характерной чертой работы в эфире коротковолновиков является предельная вежливость, корректность по отношению к коллегам. В первую очередь это сказывается на содержании «разговора», немыслимом без приветствия и благодарности за установление связи в начале, многочисленных добрых пожеланий и вежливого прощания в конце. Можно смело утверждать, что «язык» радиолюбителей-коротковолновиков — самый вежливый язык в мире.

Коротковолновики чаще всего ведут связи, используя радиотелефон (для краткости обычно говорят просто — телефон) или радиотелеграф (телеграф). Эти два вида различаются по характеру «разговора» и содержанию связи. Ты уже слышал связь двух советских коротковолновиков, работающих телефоном. Такие связи ведутся на русском языке. При работе с иностранными коротковолновиками обычно применяют английский язык. И в том, и в другом случае позывные передают «по буквам». При связи на русском языке для этого применяют имена, при связи на английском — слова, наиболее распространенные из которых приведены в табл. 1.

Схема связи на русском и английском языках практически одинакова. Встреча коротковолновиков в эфире происходит следующим образом. Один из них, вращая ручку настройки приемника, прослушивает эфир. Другой, включив передатчик, дает общий вызов («Всем, всем. Здесь UA3AA...») или заканчивает связь с предыдущим корреспондентом. Слушавший коротковолновик (в нашем случае — UA3NB) вызывает работавшего на передачу после того, как тот перейдет на прием (ты как раз обратил внимание на этот момент: «UA3AA вызывает всех для связи и переходит на прием»). При вызове передается (обычно несколько раз) позывной вызываемой станции, затем позывной вызывающей: «UA3AA, UA3AA, здесь UA3NB, UA3NB. Очень прошу ответить, прием». UA3AA услышал вызов и отвечает UA3NB. Связь установлена. Как уже было сказано, в первую очередь — приветствие, благодарность: «UA3NB, здесь UA3AA. Добрый день, дорогой товарищ! Большое спасибо за вызов, очень рад встретиться в эфире в первый раз». Затем следует оценка разборчивости и гром-



С помощью условных кодовых обозначений коротковолновики могут сообщить друг другу необходимые сведения...



Самой характерной чертой коротковолновиков является предельная вежливость.

кости сигнала корреспондента* (разборчивость — по пятибалльной шкале, громкость — по девятибалльной), передается название города, имя оператора: «Вас принимаю пять, девять. Здесь город Москва. Мое имя Петр». После этого по желанию оператора сообщаются сведения об аппаратуре, погоде, задаются вопросы и т. п. В конце каждого сеанса работы на передачу, как правило, вновь повторяются позывные работающих станций. Таким образом UA3AA может передать: «Я применяю самодельный передатчик мощностью 50 ватт. Приемник — с двойным преобразованием, 15 ламп. Антенна — полуволновый диполь. Погода в Москве пасмурная, дождливая. Температура воздуха 10 градусов. Сообщите данные Вашей аппаратуры. UA3NB, UA3NB, здесь UA3AA, UA3AA. Прием».

UA3NB сообщил интересующие корреспондента сведения и предлагает закончить связь. Следуют еще раз благодарности, пожелания: «UA3NB, UA3NB, здесь UA3AA, UA3AA. Все понял на 100%. Еще раз большое спасибо за связь, за интересные сообщения. Прошу Вас прислать карточку-квитанцию. Мою вышлю обязательно. Желаю всего самого наилучшего. До следующих встреч в эфире. UA3NB, UA3NB, здесь UA3AA, UA3AA. Конец связи, до свидания».

Связь на английском языке практически является переводом русского текста. Допустим, тот же UA3AA работает с английской радиостанцией G2BB. Выглядеть это будет так: «G2BB, G2BB, here is UA3AA, UA3AA. Good afternoon, my dear friend. Thank you very much for your call. I'm very glad to meet you in the air at first time. Your signals are five, nine. My location is Moscow city and the handle is Pieter. I'm using a home made transmitter. The power is 50 watts. My receiver is fifteen tubes double convertion superhet. The antenna is half wave dipole. The weather in Moscow is cloudy and rainny. The temperature is ten degrees of centigrade. Please, inform me about your working condition. G2BB, G2BB, here is UA3AA, UA3AA, standing by».

И далее: «G2BB, G2BB from UA3AA, UA3AA for the final. All copy one hundred per cents. Thanks once more for the information. Send me your card, please. Mine is sure. Wish you all the best and hope to see you again. G2BB, G2BB, here is UA3AA, UA3AA signing. Good bye!»

Такую связь, в которой сообщаются более или менее подробные сведения о месторасположении корреспондентов, именах операторов и т. д., как правило, проводят, так сказать, рядовые, обычные станции. Иное дело, если в эфире появится редкая или дальняя станция. Тогда связь может быть сокращена до предела, чтобы возможно большее число любителей успело установить редкую связь. Например, в эфире появился VR1L. Связь с ним может иметь такой вид: «VR1L from UA3AA, by.— UA3AA. Hello, old man. Gour five, six. Go ahead.— O'kay, VR1L. Thanks a lot. Your five and seven. Good luck from UA3AA, bye-bye.— All o'kay. The card is sure. So long. VR1L clear».

Приведенные схемы любительской телефонной радиосвязи, конечно же, являются примерными и на практике могут отличаться. Некоторые коротковолновики после приветствия сразу сообщают свое имя (как бы представляясь собеседнику), довольно часто сведения об аппаратуре и погоде не передаются, либо наоборот, более подробно рассказывается о схеме передатчика и т. п. Часто некоторые слова заменяются кодовыми сокращениями.

При телеграфной связи примерная схема аналогична схеме телефонной связи. Разница состоит в том, что вместо открытого текста применяют кодовые сокращения.

В практике любителей-коротковолновиков находят применение два международных кода: Q-код и радиолюбительский код (или «радиожаргон»). Q-код (наиболее часто встречающиеся фразы этого кода приведены в табл. 2) состоит из трехбуквенных сочетаний, начинающихся с буквы Q (отсюда и название). Фраза Q-кода, сопровождаемая вопросительным знаком, соответствует вопросу, переданная без вопросительного знака — утверждению или ответу на вопрос. Например: «QRL?» обозначает вопрос — «Заняты ли вы?»; «QRL» — ответ «Я занят», «QRL not» — «нет, я не занят».

Радиолюбительский код в основном представляет собой сокращения английских слов. Исключение составляют три фразы, обозначаемые числами: 73, 88 и 99. Надо сказать, что «73» встречается, наверное, во всех без исключения связях. Фраза «88» обычно в шутку передается при проведении радиосвязи со станцией, на которой работает женщина-оператор. «99» — единственная невежливая фраза в радиолюбительском языке. Услышать ее в эфире можно исключительно редко. Советские коротковолновики ее практически не применяют. Наиболее употребительные фразы радиолюбительского кода приведены в табл. 3.

Попробуем теперь перевести уже прослушанную нами телефонную любительскую связь на язык радиокодов. Общий вызов будет звучать так: «CQ CQ de UA3AA UA3AA K». UA3AA вызывает G2BB: «UA3AA UA3AA de G2BB G2BB pse K». Далее следует: «G2BB G2BB de UA3AA —. . .— Ga om Tks vy much fr ur call —...— Vy gld to meet u first time —...— Ur RST 599 —...— My QTH is Moscow —...— My name is Pieter —...— Tx is 200 wtts input home made —...—Rx is 15 tbs —...— Ant is dipole —...— Wx in Moscow is cloudy es rainny —...— Temp is 10 degrees —...— Pse inform abt ur rig —...— G2BB G2BB de UA3AA UA3AA KN».

Заканчивая связь, UA3AA передает: «G2BB de UA3AA —...— R ok om —...— tks agn fr QSO es nice rprt —...— Pse ur QSL Mine is sure —...— Wish u all the best 73es hpe cuagn —...— G2BB G2BB de UA3AA UA3AA gb sk».

Между отдельными фразами телеграфной связи принято передавать знаки раздела (—...—). В случае связи между советскими коротковолновиками названия городов и имена передаются по-русски. Некоторые слова международного радиолюбительского кода также могут быть заменены на ставшие употребительными сокращения русских слов. Эти сокращения приведены в табл. 4. Наиболее употребительным является сокращение «Дсв». Интересно, что его широко применяют и иностранные коротковолновики при связях с советскими любителями. В качестве общего вызова, направленного советским станциям, часто применяют слово «Всем».

Теперь ты видишь, что знание английского языка коротковолновику необходимо. Ты изучаешь его в школе? Это очень хорошо! Старайся только учить грамматические правила не формально, а связывая их с конкретными ситуациями применительно к разговорному языку. Больше читай — вначале несложную, адаптированную литературу, пытайся говорить на английском с товарищами, с учителем иностранного языка. Следи за произноше-

* Более подробно об оценке сигнала см. в «Радио», 1969, № 11, стр. 31.

нием, исправляй неправильно произносимые звуки. Предложи организовать в школе кружок разговорного языка — все это окажет тебе огромную помощь при работе на коротких волнах.

А как быть, если ты изучаешь другой язык, допустим, французский? Значит, с коротковолновиками Франции ты сможешь работать на их родном языке. Кстати, французский язык также очень распространен среди радиолюбителей Африки и Канады. А зная испанский, ты сможешь разговаривать с коротковолновиками многих стран Южной Америки. Но изучить основы английского языка все же необходимо для того, чтобы иметь возможность проводить хотя бы короткие связи (без обмена подробной информацией) с коротковолновиками всех стран мира. Сделать это не так уж трудно. В первую очередь надо выработать более или менее правильное произношение. Затем запомнить несколько стандартных схем связи — и путь в эфир будет открыт.

Для проведения телеграфных связей, естественно, такого серьезного изучения языка не требуется. Достаточно лишь запомнить набор соответствующих кодовых выражений.

Но все это впереди. Пока же — ты коротковолновик-наблюдатель. Тому, как слушать эфир, наблюдать за работой коротковолновиков, будет посвящена наша следующая беседа. 73!

Таблица 1

АНГЛИЙСКИЕ СЛОВА, ЧАЩЕ ВСЕГО УПОТРЕБЛЯЕМЫЕ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ «ПО БУКВАМ»

A	Alpha, Adam, Able
B	Bravo, Boston, Baker
C	Charlie, Canada
D	Delta, Danemark, Dog, David
E	Echo, Easy
F	Foxtrot, Frank, Florida
G	Golf, George
H	Hotel, Henry, How
I	India, Italy, Ida
J	Juliet, Japan, John
K	Kilo, King, Kilowatt
L	Lima, London, Love
M	Mike, Mary
N	November, Nancy, Norway
O	Oscar, Ontario, Ocean
P	Papa, Portugal, Pieter
Q	Quebec, Queen
R	Romeo, Radio, Roger
S	Sierra, Sugar, Susan
T	Tango, Texas, Thomas
U	Uniform, Union, Uncle
V	Victor, Valencia
W	Whisky, Washington, Willy
X	X-ray
Y	Yankee, Yesterday, Yokohama
Z	Zulu, Zanzibar, Zebra

Таблица 2

МЕЖДУНАРОДНЫЙ Q-код
(Наиболее часто применяемые фразы)

Кодовая фраза	Вопрос	Ответ
QRA	Каков ваш адрес?	Мой адрес....
QRG	Какова частота?	Частота ....
QRH	Меняется ли частота?	Частота меняется
QRI *	Постоянен ли тон?	Тон непостоянен
QRL	Заняты ли Вы?	Я занят
QRM	Есть ли помехи от других станций?	Есть помехи от других станций
QRN	Есть ли атмосферные помехи?	Есть атмосферные помехи
QRO	Увеличить мощность?	1. Увеличьте мощность 2. Я работаю увеличенной мощностью
QRP	Уменьшить мощность?	1. Уменьшите мощность 2. Я работаю уменьшенной мощностью
QRQ *	Передавать ли быстрее?	1. Передавайте быстрее 2. Работа на большой скорости
QRS *	Передавать ли медленнее?	1. Передавайте медленнее 2. Работа на малой скорости
QRT	Прекратить передачу?	Прекратите передачу
QRU	Есть ли у вас что-нибудь для меня?	Для вас ничего нет
QRX	Ждать ли мне?	Ждите
QRZ	Кто меня вызывает?	Вас вызывает ....
QSA (иногда QRK)	Какова сила моих сигналов?	Сила сигналов . . . . баллов
QSB	Постоянна ли сила сигналов?	Сила сигналов непостоянна
QSD *	Каково качество моей передачи?	Качество передачи плохое
QSL	Подтверждаете ли прием?	1. Прием подтверждаю 2. Карточка-квитанция
QSO	Имеете ли вы связь с...?	1. Я имею связь... 2. Любительская радиосвязь
QSP	Передать ли? (кому, что)	1. Передайте.. 2. Передам...
QSY	Сменить ли частоту?	1. Измените частоту 2. Изменяю частоту
QTH	Каково расположение вашей станции?	Я нахожусь в ....
QTR	Сообщите точное время.	Точное время ....

* Применяется только при телеграфных QSO

Таблица 3

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КОД
(Основные фразы)

Кодовое сокращение	Полное слово	Перевод
Abt	About	Около, о
Adr, Ads	Addresse	Адрес
Ant	Antenna	Антенна
Agn	Again	Снова
As	—	Ждите
Bd	Bad	Плохо, плохой
Bfr	Before	Перед
Bk	Break	Стоп (применяется при работе полудуплексом)
Box	Post Office Box	Почтовый ящик
Btr	Better	Лучше
Call	1. Call 2. Callsign	Вызов Позывной
Cnt	Cannot	Не могу
Cc	Cristal control	Стабилизация кварцем
Cfm	Confirm	Подтверждаю
Cheerio	—	Желаю успеха
Cl	Close	Закрываю станцию
Condx	Conditions	Условия (работы, прохождения радиоволн)
Congrats	Congratulations	Поздравления
Cpi	Copy	Записать (принять)
CQ	—	Общий вызов
Cuagn	See you again	Встретимся снова
CW	Continuous Wave	Передача телеграфом
De	—	От
Dr	Dear	Дорогой
Dx	Distant	Дальний корреспондент
Es	—	И
FAN	—	Коротковолновик-наблюдатель
Fb	Fine business	Прекрасно
Fr, fer	For	За, для, при
Fm	From	Из, от
Fone	Telephone	Работа телефоном
Freq	Frequency	Частота
Ga (gb, gd, ge, gm, gn)	Good afternoon (bye, day, evening, morning, night)	Добрый день (прощайте, добрый вечер, утро, ночь)
Gld	Glad	Рад
GMT	Greenwich Mean Time	Время гринвичское
Guhor	—	Вас не слышу
HAM	—	Коротковолновик-владелец станции индивидуального пользования
Hi	—	Смех
Hpe	Hope	Надеюсь
Hr	Here	Здесь
Hrd	Heard	Слышал
Hw?	How?	Как? (дела)
K	—	Отвечайте
Lid	—	Плохой оператор
Log	Logbook	Аппаратный журнал
Ltr	Letter	Письмо
Mike	Microphone	Микрофон
Mni	Many	Много
Nr	1. Near 2. Number	Около Номер
Nil	—	Ничего
Nw	Now	Теперь
Ob (oc, om)	Old boy (comrade, man)	Приятель, старина
Ok	O'kay	Все в порядке

Кодовое сокращение	Полное слово	Перевод
Op	Operator	Оператор
Pse	Please	Пожалуйста
Psed	Pleased	Доволен
Pwr	Power	Мощность
R	Right	Правильно (понял)
Rx	Receiver	Приемник
Rdo	Radio	Радио
Rprt, Rept	Report	Сообщение
Rig	—	Передатчик
Rpt	Repeat	Повторение
RST	Readability, Strength, Tone	Разбираемость, сила, тон
Sa	Say	Скажите
Sigs	Signals	Сигналы
Sk	—	Окончание радиосвязи
Sked	Schedule	Работа по расписанию
Sn	Soon	Скоро
Sri	Sorry	Сожалею
SSB	Single Side Band	Однополосная модуляция
Stn	Station	Радиостанция
Tfc	Traffic	Регулярная связь
Tks, tnx	Thanks	Благодарю
Tmr	To-morrow	Завтра
Todi	To-day	Сегодня
Tonite	To-night	Сегодня вечером
Tx	Transmtter	Передатчик
U	You	Вы
Unlis	Unlicensed	Нелегальщик, работающий без разрешения
Ur	Your	Ваш
Vy	Very	Очень
Wid	With	С
Wll	Will	Буду, будет, будете
Wrk	Work	Работа, работать
Wkd	Worked	Работал
Ww	World Wide	Весь мир
Wx	Weather	Погода
Xcuse	Excuse	Извинение
(x) YL	(Ex) Young lady	Оператор-женщина
73	—	Наилучшие пожелания
88	—	Любовь и поцелуй (передается в шутку)
99	—	Не желаю с вами работать

Таблица 4

СОКРАЩЕНИЯ РУССКИХ СЛОВ

Сокращение	Полное слово
Блг	Благодарю
Дсв	До свидания
Здр	Здравствуйте
Слд	Следите
Слж	Слежу
Спб	Спасибо
Тов	Товарищ

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДУКТИВНОСТИ

Одним из простых методов измерения индуктивности низкочастотных трансформаторов и дросселей является метод вольтметра-амперметра или его разновидность — метод вольтметра и эталонного резистора.

Измерения по этому методу можно проводить на установках, схемы которых приведены на рис. 1 (без подмагничивания постоянным током) и рис. 2 (с подмагничиванием постоянным током). Неизвестная индуктивность L_x определяется формулой

$$L_x = \frac{R_э U_{L_x}}{2\pi f U_{R_э}}, \text{ гн}$$

где $R_э$ — сопротивление эталонного резистора, *ом*;

f — частота, *гц*;

U_{L_x} — падение напряжения на катушке индуктивности, *в*;

$U_{R_э}$ — падение напряжения на эталонном резисторе, *в*

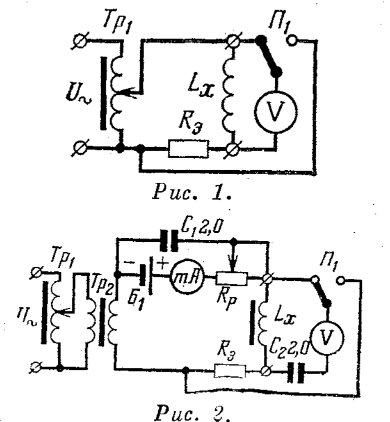


Рис. 1.

Рис. 2.

На основании этой формулы построена номограмма для трансформаторов и дросселей, работающих при частоте 50 *гц* (рис. 3).

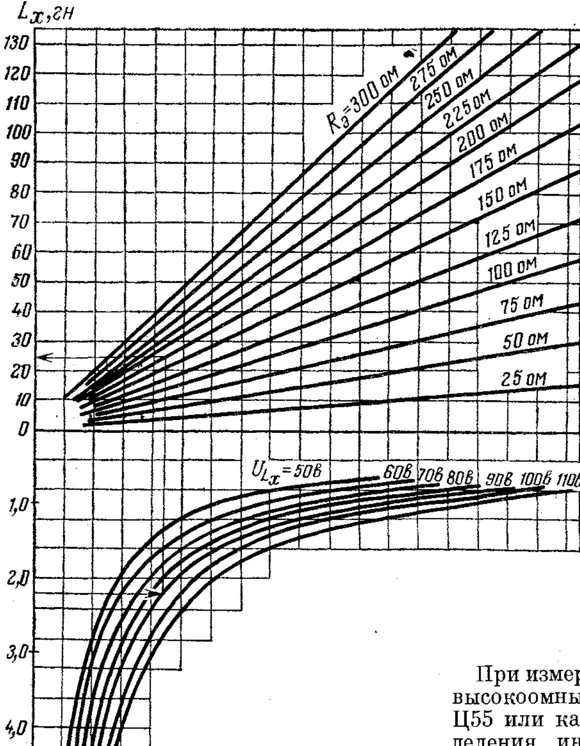


Рис. 3.

Порядок определения индуктивности: лабораторным автотрансформатором $Тр_1$ на катушке индуктивности устанавливают одно из заданных номограммой напряжений U_{L_x} с таким расчетом, чтобы падение напряжения, измеренное на эталонном резисторе $U_{R_э}$, было достаточно для откладывания его на оси. Отложив значение $U_{R_э}$ на вертикальной оси, проводят горизонтальную линию до пересечения с кривой выбранного напряжения U_{L_x}. Из полученной точки восстанавливают перпендикуляр до пересечения с прямой сопротивления эталонного резистора $R_э$. Горизонтальная линия, проведенная через точку пересечения, определит искомую индуктивность.

На номограмме приведен пример для следующих условий: $U_{L_x} = 90$ *в*, $U_{R_э} = 2{,}2$ *в*, $R_э = 175$ *ом*, искомая индуктивность $L_x = 25{,}5$ *гн*.

При измерениях следует применять высокоомный вольтметр (например, Ц55 или катодный). Точность определения индуктивности зависит от погрешности вольтметра, точности измерения сопротивления эталонного резистора, добротности катушки.

Инж. А. САМСОНОВ, инж. В. ТАРАНЮК
г. Кировоград

„РУБИН-401-1“

БЛОК ЦВЕТНОСТИ

Инж. В. ТИХОМИРОВ

В блоке цветности производится декодирование цветовой информации и формирование цветоразностных сигналов, которые с выхода блока подводятся к модулирующим электродам цветного кинескопа.

Блок цветности (см. схему на рис. 1) включает в себя следующие отдельные функциональные узлы: прямой канал; канал задержки; электронный коммутатор; высокочастотные каналы «синей» и «красной» поднесущих цветовых частот ($R - Y$ и $Y - B$), в состав которых входят усилители, ограничители и частотные демодуляторы; усилители цветоразностных сигналов красного (R), зеленого (G) и синего (B) цветов; матрицу формирования «зеленого» (G) цветоразностного сигнала; систему опознавания цветов и синхронизации их.

Прямой канал образуют в совокупности каскады на транзисторах $4T_1$ и $4T_2$. В них осуществляется коррекция высокочастотных предыскажений цветоразностных сигналов, а также их предварительное усиление и ограничение. Цветовые поднесущие, модулированные по частоте цветоразностными сигналами с информацией о цвете передаваемого изображения, выделяются из полного видеосигнала, подводимого к выводу $4П_3$ платы блока цветности, колебательным контуром $4У_1$, $4C_1$, настраиваемым в резонанс на частоту 4,28 *Мгц* (среднюю между двумя цветовыми поднесущими). Благодаря тому, что этот контур имеет вполне определенную добротность (Q-16) и соответствующую частотную характеристику, с его помощью осуществляется коррекция высокочастотных предыскажений.

Первый каскад на транзисторе $4T_1$ работает в режиме усилителя-ограничителя. Такой режим получен путем искусственного уменьшения постоянного напряжения, действующего между коллектором и эмиттером, что достигнуто соответствующим выбором сопротивления резистора $4R_6$ и напряжения смещения, подводимого к базе от делителя $4R_1$ и $4R_2$. При этом нагрузка по постоянному току сосредоточена в эмиттерной цепи транзистора. Благодаря этому каскад оказывается охваченным очень глубокой отрицательной обратной связью по постоянному току, что обеспечивает высокую температурную стабилизацию коллекторного тока. По переменному току эта связь невелика, так как резистор $4R_6$ зашунтирован конденсатором $4C_7$. Дроссель $4Др_1$ служит для коррекции частотной характеристики каскада.

Второй каскад на транзисторе $4T_2$ собран по схеме эмиттерного повторителя, обладающего низким выходным сопротивлением. Благодаря этому существенно ослабляются паразитные сигналы, просачивающиеся в прямой канал из других узлов блока. Ослабление происходит ввиду того, что элемент паразитной связи, обладающий большим полным сопротивлением и низкое выходное сопротивление эмиттерного повторителя образуют делитель.

Следует отметить, что паразитные связи по поднесущим цветовым частотам между узлами блока приводят к таким искажениям цвета, которые невозможно исправить. На окрашенных областях цветного изображения эти искажения проявляются в виде характерных узоров, перемещающихся по вертикали или кажущихся неподвижными. Узоры возникают из-за различной яркости частей строк, принадлежащих отдельным цветам.

С эмиттера транзистора $4T_2$ предварительно ограниченная частотно-модулированная поднесущая подается через разделительный конденсатор $4C_{14}$ на вход *А* электронного коммутатора и кроме этого через резистор $4R_9$ поступает на вход канала задержки, в который входят линия задержки *4ЛЗ-1* и каскады на транзисторах $4T_3$ и $4T_4$. Этот канал предназначен для получения поднесущих необходимой амплитуды, задержанных во времени относительно исходного сигнала на длительность одной строки.

Катушки $4У_3$ и $4У_2$ служат для согласования линии задержки, которая обладает довольно низкими комплексными входным и выходным сопротивлениями. В телевизоре «Рубин-401-1» преимущественно применяется линия задержки с монокристаллическим ультразвуковым волноводом и с пьезоэлектрическими преобразователями. Упрощенно ее входное сопротивление можно представить в виде параллельно соединенных активного сопротивления порядка 70—100 *ом* и емкости около 1 000 *пф*.

Под согласованием линии задержки следует понимать создание таких условий, при которых реактивная составляющая входного сопротивления линии компенсируется реактивностью противоположного знака в более или менее широкой полосе частот, а выходное активное сопротивление источника сигнала оказывается равным входному активному сопротивлению линии.

Обеспечение условий согласования позволяет получить наиболее эффективное использование сигнала и способствует формированию наиболее равномерной частотной характеристики канала задержки в полосе частот сигнала цветности, так как она в основном определяется характеристикой линии задержки. Кроме того, при наличии согласования существенно уменьшается уровень ложных сигналов на входе и выходе линии, возникающих за счет отражений основных сигналов от ее концов.

В результате сложения основных сигналов с отраженными размах цветоразностных сигналов в различных строках увеличивается или уменьшается. В результате яркость каждой шестой строки изображения на участках с красным и синим цветом повышается или понижается.

Наличие отраженных сигналов нежелательно как на выходе линии, так и на ее входе. Поэтому линию согласовывают с двух сторон, и, кроме того, принимают меры, предотвращающие прохождение сигналов, отраженных от входа линии, в прямой канал. В блоке цветности «Рубина 401-1» для этого установлен резистор $4R_9$, на сопротивлении которого отраженный сигнал существенно ослабляется.

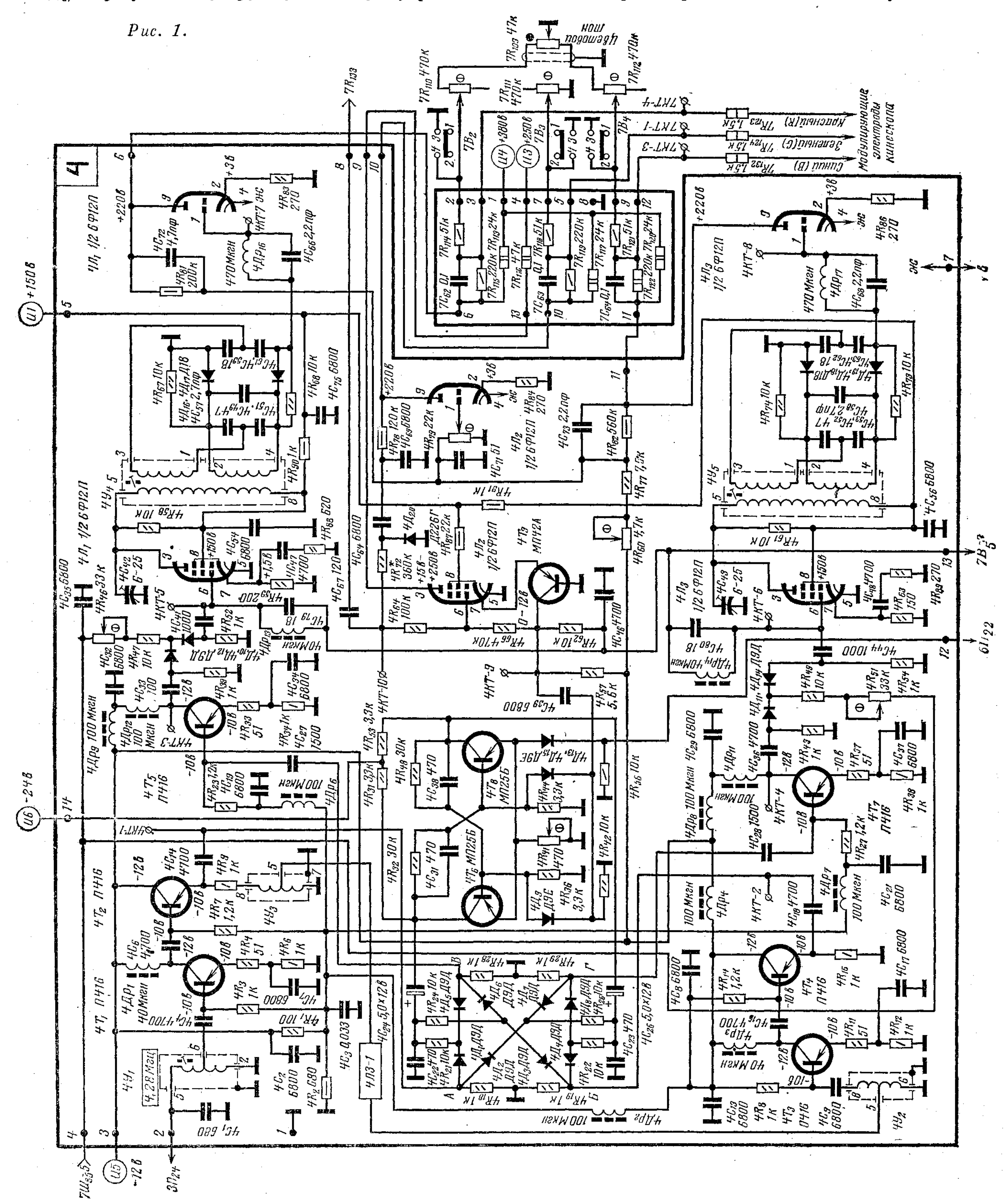
Активные сопротивления линии задержки и источника сигнала согласованы при помощи высокочастотного автотрансформатора $4У_3$, индуктивность части обмотки которого обеспечивает компенсацию емкостной составляющей входного сопротивления линии. Выход линии задержки согласован с входным сопротивлением каскада на транзисторе $4T_3$ аналогичным образом с помощью высокочастотного автотрансформатора $4У_2$.

Так как сигнал, прошедший через линию задержки, существенно ослабляется и подвергается заметным амплитудно-частотным искажениям, то оказывается необходимым его усилить и ограничить. Эту функцию выполняет усилитель-ограничитель на транзисторах $4T_3$ и $4T_4$, схема которого аналогична схеме усилителя прямого канала.

С выхода второго каскада задержанного канала ($4T_4$) высокочастотный сигнал цветности через разделительный конденсатор $4C_{18}$ поступает на вход *Б* электронного коммутатора, который содержит восемь полупро-

водниковых диодов, соединенных попарно в сложную мостовую схему. Каждая пара диодов (например, $4Д_1$ и $4Д_5$) образует коммутирующую ячейку, управляемую напряжением, приложенным к общей точке соединения этих диодов через резистор (например, $4R_{21}$). Если этот резистор подключен к источнику положите-

Рис. 1.



льного напряжения, то соответствующие диоды закрываются, и сигнал со входа коммутирующей ячейки не проходит на ее выход. Если же резистор подключен к источнику отрицательного напряжения, то диоды будут открыты и переменная составляющая ВЧ сигнала проходит на выход коммутирующей ячейки. Каждая коммутирующая ячейка электронного коммутатора представляет собой классическую схему двухстороннего ограничителя на диодах. Поэтому при прохождении через ячейку, сигнал ограничивается по амплитуде.

Состоянием отдельных ячеек в электронном коммутаторе управляет симметричный триггер, выполненный на транзисторах $4T_6$ и $4T_8$. Схема его особенностей не имеет. Этот триггер вырабатывает коммутирующие импульсы, представляющие собой быстрые перепады напряжения, возникающие во время обратного хода строчной развертки. При этом состояние триггера изменяется через интервалы времени, равные длительности одной строки. Коммутирующие импульсы подводятся к электронному коммутатору через конденсаторы $4C_{24}$ и $4C_{26}$. Переменный резистор $4R_{41}$ позволяет подобрать оптимальную связь между транзисторами триггера, при которой хорошая форма импульсов сочетается с его уверенной работой.

Каждому состоянию симметричного триггера соответствует вполне определенное состояние отдельных коммутирующих ячеек. Если, например, ячейка на диодах $4Д_1$, $4Д_5$ отперта и пропускает сигнал, то ячейка на диодах $4Д_3$, $4Д_6$ заперта и сигнала не пропускает. Триггер управляет состоянием всех ячеек так, что сигнал прямого канала в течение одной строки может проходить только на один какой-либо выход электронного коммутатора. Сигнал канала задержки в это же время проходит на второй выход электронного коммутатора. После окончания строки все ячейки коммутатора изменяют свое состояние на обратное, то есть если какая-либо ячейка была отперта, то она запирается и наоборот. В связи с этим на каждый выход коммутатора поочередно проходят то сигнал от прямого канала, то сигнал от канала задержки. Это приводит к тому, что на выход *В* электронного коммутатора проходят только сигналы с информацией о красном цвете, а на выход *Г* — с информацией о синем цвете. Таким образом в электронном коммутаторе происходит сортировка «красного» и «синего» сигналов, чередующихся с частотой строк.

Состоянием симметричного триггера управляют два сигнала. Переброс триггера перед началом каждой строки в другое устойчивое состояние осуществляется продифференцированным импульсом, формируемым в задающем генераторе строчной развертки и поступающим на триггер с вывода $4П_{12}$ платы через диод $4Д_{15}$. Кроме этого, через диоды $4Д_9$ и $4Д_{13}$ от системы цветовой синхронизации к триггеру подводится импульс коррекции фазы коммутации, который вырабатывается в этой системе в случае неправильной фазы работы коммутатора, то есть когда сигнал с информацией о синем цвете попадает на вход усилителя «красного» канала, а сигнал с информацией о красном цвете — на вход усилителя «синего» канала.

Высокочастотные каналы «красной» и «синей» цветовых поднесущих почти идентичны и состоят соответственно из усилителей на транзисторах $4T_5$ и $4T_7$, двухсторонних ограничителей на диодах $4Д_{10}$, $4Д_{12}$ и $4Д_{11}$, $4Д_{14}$; ламповых усилительных каскадов на пентодных частях ламп $4Л_1$ и $4Л_3$ и фазовых дискриминаторов $4У_4$ и $4У_5$.

С помощью ограничителей в высокочастотных каналах цветовых поднесущих производится регулировка насыщенности, то есть понижение или повышение амплитуды цветоразностных сигналов на выходе блока цветности. Эта регулировка осуществляется путем изменения порога ограничения при помощи установки различного напряжения смещения на диодах. Регулирующее напряжение снимается с движка переменного резистора $7R_{16}$ — регулятора насыщенности и подается на вывод $4П_4$ платы блока цветности, а затем через резисторы $4R_{46}$, $4R_{47}$ и $4R_{49}$, $4R_{51}$ — в точки соединения диодов. Один из выводов переменного резистора $7R_{16}$ соединен с «землей» через резистор $7R_{27}$, ограничивающий минимальный предел регулировки насыщенности. Это необходимо для пропорционального изменения яркостного и цветоразностных сигналов при вращении общей ручки спаренных регуляторов насыщенности и контрастности.

Для каждого экземпляра цветного кинескопа нужно установить правильное соотношение амплитуд яркостного и каждого из цветоразностных сигналов. Это необходимо для удовлетворения условий матрицирования и осуществляется с помощью переменных резисторов $4R_{46}$ и $4R_{51}$.

С выходов фазовых дискриминаторов цветоразностные сигналы через режекторные фильтры $4Др_{16}$, $4C_{66}$ и $4Др_{17}$, $4C_{68}$ поступают без потери постоянной составляющей на сетки триодных частей ламп $4Л_1$ («красный») и $4Л_3$ («синий»). Режекторные фильтры подавляют остатки паразитных ВЧ сигналов, просачивающихся со входов дискриминаторов на их выходы. «Зеленый» цветоразностный сигнал получается путем сложения «красного» и «синего» цветоразностных сигналов, снимаемых с анодов ламп соответствующих цветоразностных усилителей, в матрице, состоящей из деталей $4R_{81}$, $4C_{72}$ и $4R_{82}$, $4C_{73}$. Далее он усиливается в каскаде, собранном на триодной части лампы $4Л_2$. Необходимая для данного кинескопа амплитуда этого сигнала подбирается при помощи потенциометра $4R_{79}$. Переменный резистор $4R_{60}$ служит для установки правильного напряжения смещения на сетке триода $4Л_2$.

С нагрузочных резисторов $7R_{113}$, $7R_{117}$ и $7R_{120}$ выходных каскадов сигналы поступают на модулирующие электроды «красной», «зеленой» и «синей» пушек кинескопа. Потенциометры $7R_{110}$, $7R_{111}$ и $7R_{112}$ предназначены для регулировки режима модулирующих электродов по постоянному току — установки баланса «белого».

В системе цветовой синхронизации используются пентодная часть лампы $4Л_2$ и транзистор $4T_9$. Эта система служит для автоматического выключения каналов цветности во время приема черно-белого изображения, а также для автоматической поправки фазы электронного коммутатора. Выключение каналов цветности необходимо для того, чтобы черно-белое изображение не окрашивалось шумами и сигналами, частотный спектр которых находится в пределах полосы пропускания каналов цветности.

Система цветовой синхронизации представляет собой спусковое импульсное устройство — несимметричный триггер, обладающий двумя устойчивыми состояниями. В одном из этих состояний лампа и транзистор открыты, а в другом закрыты.

Этим триггером автоматически управляют два сигнала. Первый — это кадровый импульс опознавания. Он имеет *П*-образную форму (рис. 2, *а*), положительную полярность и строго определенную длительность. Этот импульс формируется в блоке кадровой развертки во время обратного

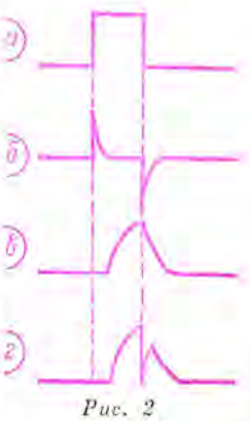


Рис. 2

хода ее и поступает с вывода $4П_8$ платы на управляющую сетку пентодной части лампы $4Л_2$ через конденсатор $4C_{67}$ и резистор $4R_{64}$. Постоянная времени цепи разряда конденсатора $4C_{67}$ мала и кадровый импульс оказывается продифференцированным. После дифференцирования он будет иметь положительный всплеск, соответствующий переднему фронту импульса, и отрицательный всплеск, соответствующий заднему фронту (рис.2,*б*).

Передний фронт кадрового импульса открывает пентодную часть лампы $4Л_2$. При этом в ее катодной цепи появляется ток, который поступает на эмиттер транзистора $4T_9$ и открывает его. Напряжение на коллекторе транзистора становится примерно равным нулю, что приводит к отпиранию каналов цветности. Задний фронт кадрового импульса опознавания заставляет несимметричный триггер перейти в другое устойчивое состояние, при котором пентодная часть лампы $4Л_2$ и транзистор $4T_9$ закрыты. В этом состоянии напряжение на коллекторе транзистора становится равным напряжению источника питания, то есть будет составлять 12 *в* и каналы цветности закроются. Таким образом в течение обратного хода кадровой развертки каналы цветности будут открыты.

Передаваемые телецентром импульсы цветовой синхронизации, несущие информацию о наличии цветного изображения, снимаются с анода триодной части лампы $4Л_2$ и после интегрирования в цепи $4R_{78}$, $4C_{69}$ приобретают форму, показанную на рис. 2,*в*. Затем они подаются через разделительный конденсатор $4C_{64}$ на диод $4Д_{20}$, где их основание привязывается к нулевому уровню.

Далее сигнал цветовой синхронизации поступает на управляющую сетку пентодной части лампы $4Л_2$ и складывается там с отрицательным всплеском, полученным в результате дифференцирования кадрового импульса опознавания.

Если передается цветное изображение и фаза коммутации правильна, сигналы цветовой синхронизации имеют положительную полярность. Тогда, суммируясь с отрицательным всплеском от заднего фронта кадрового импульса (рис. 2, *г*), они как бы нейтрализуют всплеск. При этом получившееся в результате суммирования самое высокое мгновенное значение кадрового импульса будет недостаточно для срабатывания несимметричного триггера и перехода его в состояние, при котором каналы цветности будут закрыты.

При неправильной фазе коммутации сигналы цветовой синхронизации, имеющие отрицательную полярность, складываясь с отрицательным всплеском от заднего фронта кадрового импульса, не препятствуют, а способствуют переходу триггера в состояние, при котором каналы цветности запираются. Переход несимметричного триггера в это состояние сопровождается быстрым перепадом напряжения на коллекторе транзистора $4T_9$. Этот перепад после дифференцирования в цепи $4C_{39}$, $4R_{42}$ превращается в отрицательный импульс, который через разделительные диоды $4Д_9$ и

Обозн. на схеме	№№ выводов	Тип намотки	Число витков	Провод; марка и диаметр, *мм*	Тип сердечника
$4У_1$	5—2 6—2	Рядовая »	12 4	ПЭВ-1 0,1 ПЭВ-1 0,1	СЦР-1
$4У_2$	8—6 5—6	Универсаль »	80 20	ПЭВ-1 0,14 ПЭВ-1 0,14	Без сердечника
$4У_3$	8—7 5—7	» »	80 20	ПЭВ-1 0,14 ПЭВ-1 0,14	Без сердечника
$4У_4$	5—8, 3—1 2—4	Универсаль, в два провода Рядовая	60 105	ПЭЛШО 0,14 ПЭВ-1 0,1	СЦР-1 СЦР-1
$4У_5$	5—8, 3—1 2—4	Универсаль, в два провода Рядовая	60 105	ПЭЛШО 0,14 ПЭВ-1 0,1	СЦР-1 СЦР-1

$4Д_{13}$ поступает на базы транзисторов $4T_6$ и $4T_8$ и изменяет состояние симметричного триггера, то есть исправляет фазу электронного коммутатора.

Во время приема черно-белого изображения, в сигнале которого отсутствуют импульсы цветовой синхронизации, каналы цветности открываются в момент прихода переднего фронта кадрового импульса и закрываются в момент времени, соответствующий его заднему фронту. Таким образом в течение всего прямого хода, когда идет прием изображения, каналы цветности оказываются закрытыми.

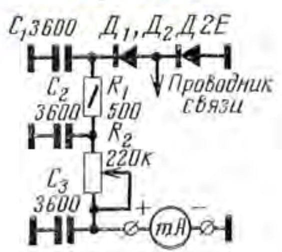
Необходимо отметить, что для уверенной работы системы цветовой синхронизации нужно подобрать наиболее благоприятные соотношения между амплитудами кадрового импульса и импульса цветовой синхронизации, а также установить требуемую длительность кадрового импульса. При слишком малой амплитуде последнего несимметричный триггер перестает работать и на черно-белом изображении будет видна цветная «грязь». Если амплитуда кадрового импульса чрезмерно велика, то триггер работает ненормально и во время приема цветного изображения каналы цветности либо будут закрыты, либо цветное изображение пойдет полностью искаженным из-за отсутствия поправки фазы электронного коммутатора. Амплитуду кадрового импульса можно регулировать переменным резистором $7R_{133}$, а длительность — переменным резистором $5R_{27}$, который расположен на плате кадровой развертки.

Каскад на транзисторе $7T_1$, располагающийся на плате — модуле $7У_9$ (см. схему канала изображения в «Радио», 1970, № 5) служит для полного открывания диодных ограничителей $4Д_{20}$, $4Д_{12}$ и $4Д_{11}$, $4Д_{14}$ на время цветовой синхронизации, что делает работу ее системы независимой от положения ручки регулятора насыщенности. Данные катушек блока цветности приведены в таблице. Все катушки намотаны на унифицированных каркасах (чертежи см. «Радио», 1967, № 12, стр. 24, рис. 6) и заключены в соответствующие экраны.

Радиоспортсмены о своей технике

ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ ПЕРЕДАТЧИКА

На рисунке показана схема индикатора настройки оконечного каскада передатчика. Индикатор связан с антенной передатчика коротким (длиной 4—8 *см*) проводником, расположенным около антенного вывода на расстоянии 1—2 *см*.



Резистором R_2 регулируют чувствительность индикатора. В качестве измерительного прибора может быть использован любой миллиамперметр с током полного отклонения 0,5—5 *ма*.

Максимуму отдачи оконечного каскада соответствует максимум отклонения стрелки прибора.

Ю. СИНЦОВ (UV4HK)

г. Куйбышев

ПЕРВЫЙ ТЕЛЕВИЗОР ЛЮБИТЕЛЯ

(Окончание. Начало см. «Радио», 1970, № 5)

А. КУЛЕШОВ, К. ВОРОБЬЕВ

Конструкция и детали. Телевизор собран на вертикальном шасси из мягкого дюралюминия толщиной 3 *мм*. Чертеж шасси дан на рис. 2.

Для удобства ремонта и настройки собранного телевизора шасси можно поворачивать вниз на угол до 90°. Для телевизора использован готовый футляр от «Темпа-6М», однако аналогичный по конструкции футляр можно изготовить и самостоятельно. Внутренние размеры футляра 518×375×230 *мм*.

Если не удастся приобрести готовую маску телевизора «Темп-6М», то вполне можно обойтись и без нее, оформив переднюю стенку футляра, например, так, как это сделано в промышленном телевизоре «Огонек».

Большинство мелких деталей телевизора расположено на монтажных планках. Расположение деталей на них показано на 1 странице вкладки. Фотографии шасси со стороны ламп и со стороны монтажа даны на рис. 3 и 4, а внешнего вида телевизора — на рис. 5. Регуляторы контрастности, яркости и громкости расположены на верхней кромке шасси, там, где в футляре имеется вырез. Они укреплены на специальном кронштейне, чертеж которого дан на рис. 6, *д*. Кронштейн изготовлен из мягкого дюралюминия толщиной 1,5 *мм* и покрашен белой нитрокраской. Потенциометры вспомогательных регулировок («Частота строк», «Частота кадров», «Размер кадров», «Линейность кадров») расположены на дополнительной панели, изготовленной также из дюралюминия. Эта панель находится на левой кромке вертикального шасси (если смотреть со стороны монтажа). Блок ПТК прикреплен к шасси с помощью скоб. Корпус ПТК проходит в специальный вырез, имеющийся в шасси. Чертежи деталей, перечисленных выше, и некоторых других приведены на рис. 6. На рис. 7 показано, как нужно присоединять лепестки выводов отклоняющей системы ОС-110А к восьмиштырьковому ламповому цоколю, который вставляют в панель $КП_2$. При таком соединении, когда *ОС* отключена, напряжение на экранирующую сетку лампы $Л_7$ не подается.

Задняя стенка футляра телевизора — готовая, от телевизора «Темп-6М». Ее можно также изготовить самому из плотного картона или других материалов. Данные всех катушек телевизора приведены в табл. 1. Вместо катушки L_5 можно использовать контур К-6 телевизора «Рубин», а в качестве фазосдвигающего трансформатора детектора от-

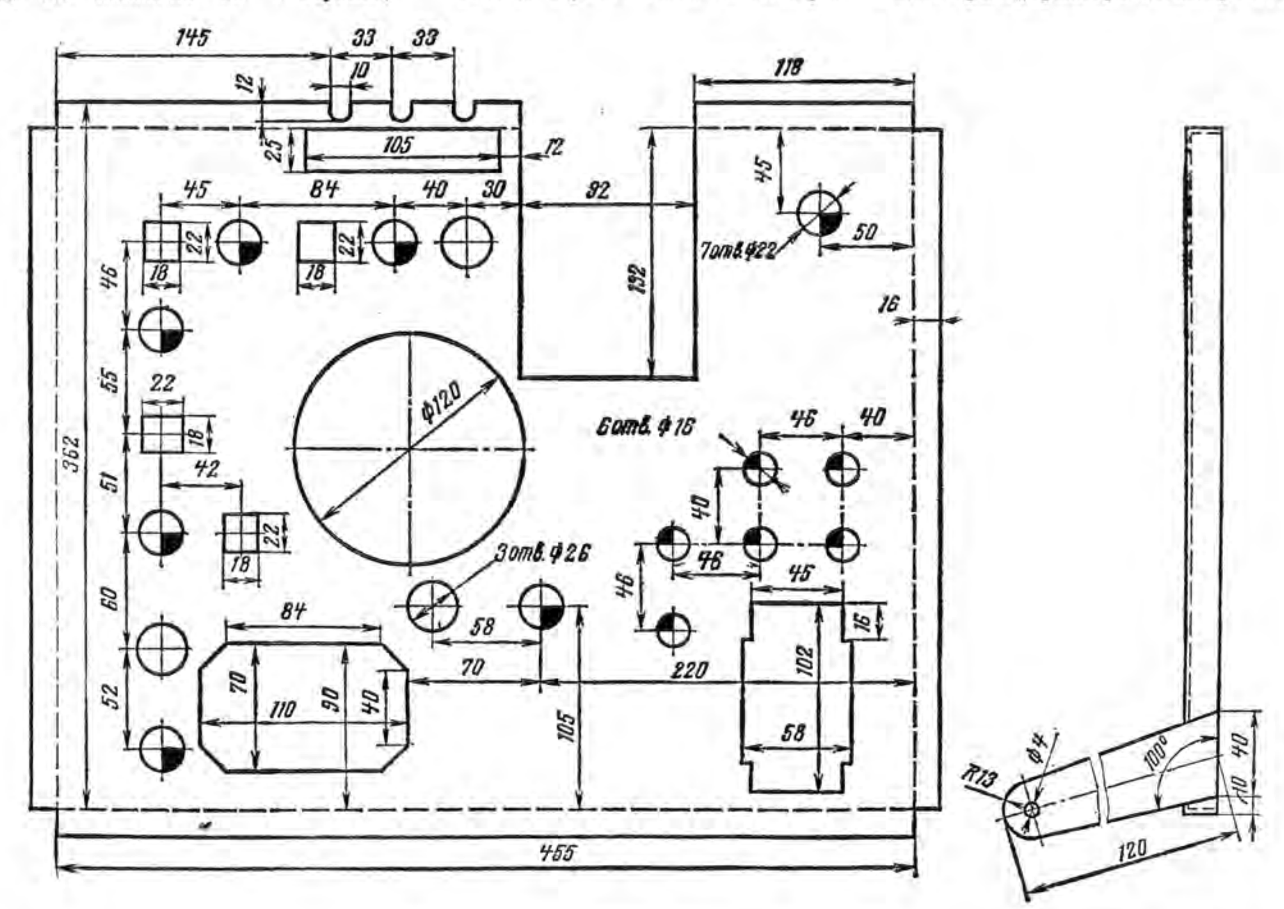


Рис. 2. Чертеж шасси телевизора.

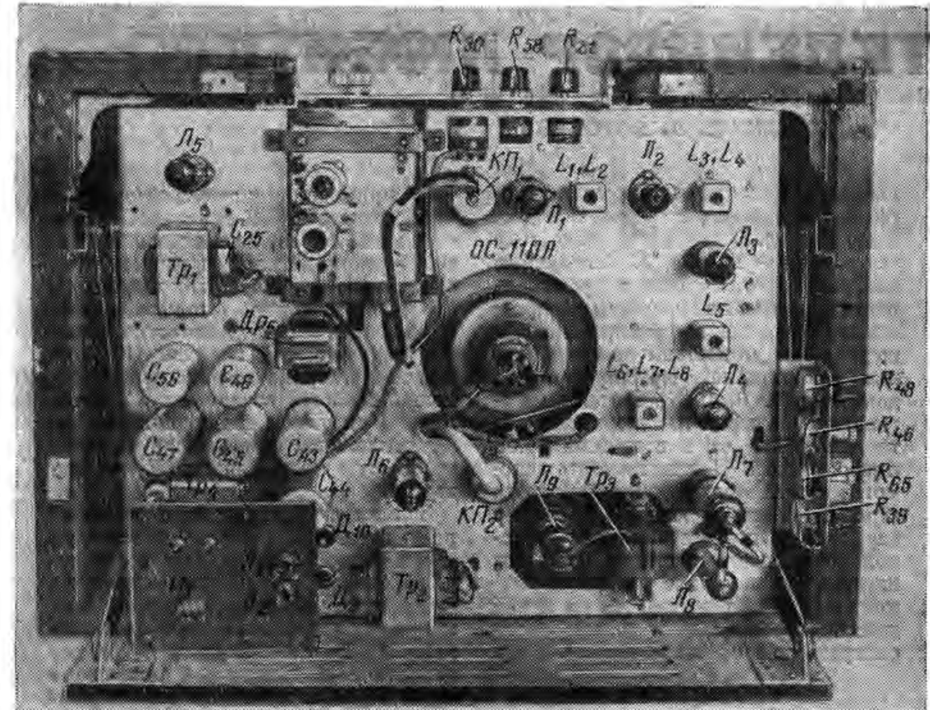


Рис. 3. Вид шасси со стороны ламп.

ношений контуры К-8 или К-8-1 телевизоров «Рубин» и «Рубин-102». При установке контуров К-8 или К-8-1 необходимо иметь в виду, что внутри них уже смонтированы конденсаторы C_{18} и C_{19}.

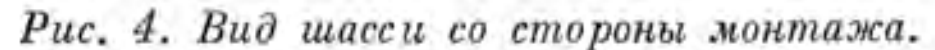
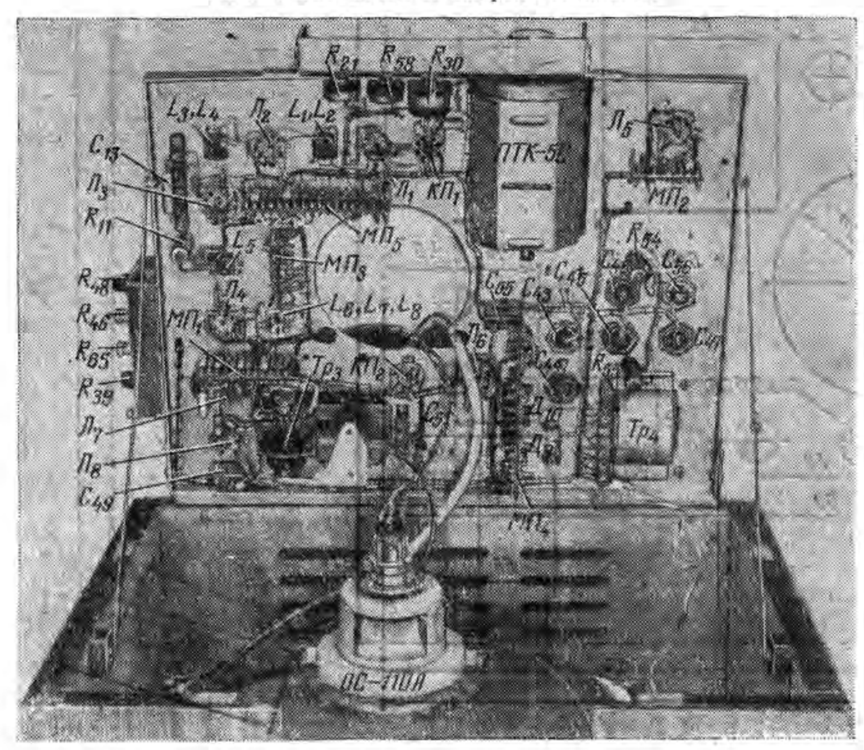


Рис. 4. Вид шасси со стороны монтажа.



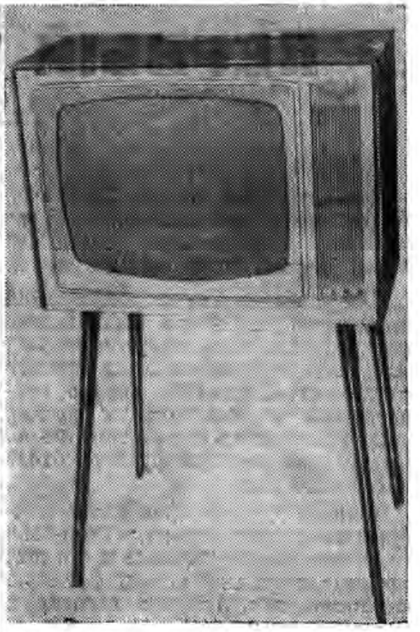


Рис. 5. Внешний вид телевизора.

Корректирующие дроссели видеоусилителя самодельные. Они намотаны на резисторах типа ВС-0,25 сопротивлением 50—100 *ком*. Дроссель $Др_1$ содержит 100 витков, дроссель $Др_2$ — 150 витков и дроссели $Др_3$ и $Др_4$ — 120 и 130 витков соответственно. Намотка производится внавал проводом ПЭВ 0,12 по всей длине резистора.

Выходной трансформатор звука $Тр_1$ взят от телевизора «Рубин-102». Выходной трансформатор строчной развертки $Тр_3$ — типа ТВС-110ЛА (ТВС-110А), отклоняющая система — ОС-110А. В качестве выходного трансформатора кадров $Тр_2$ применен выходной трансформатор звука от «Рубина-102». Без каких-либо изменений можно использовать также и ТВК-110А. Силовой трансформатор $Тр_4$ — от телевизора «Заря-2», дроссель фильтра $Др_5$ — от «Старта-3». Намоточные данные всех трансформаторов для самостоятельного изготовления их приведены в табл. 2.

Настройка телевизора. После того, как телевизор будет полностью собран, необходимо тщательно проверить правильность монтажа в соответствии с принципиальной схемой. Режимы ламп, указанные на принципиальной схеме, измерены прибором ТЛ-4 (ТТ-3) без сигнала. Если номинальные значения резисторов будут соответствовать указанным на принципиальной схеме, то режим ламп должен получиться автоматически. При правильном монтаже узлов разверток растр на экране кинескопа получается сразу. Если кинескоп

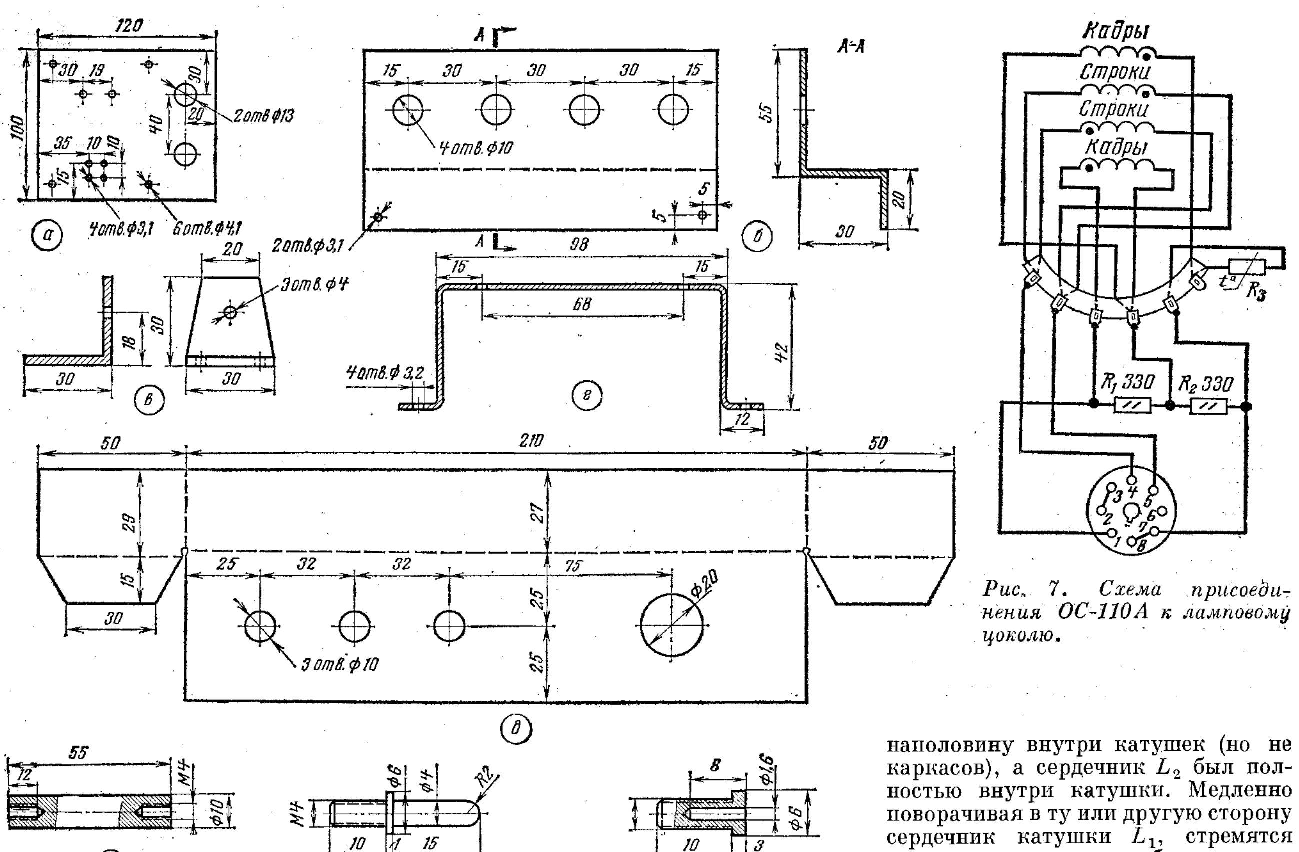


Рис. 7. Схема присоединения ОС-110А к ламповому цоколю.

Рис. 6. Детали шасси: а — панель для сетевого разъема и антенных гнезд, текстолит 3 мм; б — кронштейн для крепления R_{39}, R_{46}, R_{c5}, R_{49}, дюралюминий 2 мм; в — кронштейн шасси — 2 шт., уголок дюралюминиевый 30×30 мм; г — скоба крепления ПТК, ширина 15 мм, 2 шт, дюралюминий 2 мм; д — кронштейн для R_{21}, R_{39}, R_{58}, дюралюминий 1,5 мм; е — стойка для панели рис. 6,а — 4 шт., латунь; ж — вилка сетевого разъема — 2 шт, латунь; з — гнездо переключателя напряжения сети — 4 шт, латунь.

не светится, то следует проверить элементы каскада строчной развертки. При отсутствии развертки по кадрам на экране появится узкая горизонтальная линия. В этом случае телевизор необходимо сразу же выключить во избежание прожога люминофора трубки.

После того, как на экране будет получен нормальный растр, переходят к настройке приемной части телевизора. Ее можно вполне удовлетворительно настроить без приборов, непосредственно по сигналам телецентра (лучше всего при передаче испытательной таблицы). Для этого к телевизору подключают наружную антенну. Ручку переключателя каналов ПТК-5 устанавливают на рабочий канал, а ручку настройки гетеродина — в среднее положение.

Ручки соответствующих регуляторов поворачивают так, чтобы контрастность изображения и громкость звукового сопровождения была максимальной, а ручкой регулятора яркости добиваются средней яркости свечения экрана.

Сердечники катушек L_1 и L_3, L_4 ставят так, чтобы они находились наполовину внутри катушек (но не каркасов), а сердечник L_2 был полностью внутри катушки. Медленно поворачивая в ту или другую сторону сердечник катушки L_1, стремятся получить на экране изображение телевизионной таблицы. Если оно окажется не синхронизированным, ручками «Частота строк» и «Частота кадров» добиваются его синхронизации. Звуковое сопровождение при этом может быть тихим и искаженным, а на экране в такт со звуком будут появляться темные горизонтальные полосы. Вывинчивая сердечник катушки L_2, добиваются полного исчезновения этих полос.

Дальнейшая настройка усилителя ПЧ канала изображения производится поочередным поворачиванием сердечников катушек L_1 и L_3L_4 до получения наиболее четкого и контрастного изображения.

Таблица 1

Обозначение по схеме	Указания по намотке	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм
L_1	Катушки L_1 и L_2 наматывают на одном каркасе на расстоянии 18—20 мм	5+5	ПЭЛШО 0,18
L_2		11	»
L_3	Катушки L_3 и L_4 наматывают на одном каркасе в два провода	14	»
L_4		14	»
L_5		80	ПЭЛ 0,1
L_6	Катушки L_6, L_7 и L_8 наматывают на один каркас: внизу каркаса L_7 (в два провода) на расстоянии 5—6 мм от L_7—L_6, и посредине L_6 на бумажной манжетке, наклеенной на эту катушку,-L_8	50	ПЭЛШО 0,12
L_7		19×2	»
L_8		10,5	»

Все катушки наматывают на каркасах диаметром 7,5 мм и длиной 45 мм (от телевизоров «Рубин-102», «Темп-3», «Темп-6») в один слой, виток к витку, и настраивают (за исключением L_8) сердечниками СЦР-1.

Правильная настройка катушки L_1 соответствует такому положению ее сердечника, когда ввинчивание его на 2—3 оборота приводит к уменьшению четкости по вертикальному клину и одновременно к нарушению воспроизведения оттенков. Наоборот, вывинчивание вызывает появление серых полос вправо от темных предметов и увеличение резкости переходов между темными и светлыми частями изображения. Правильную настройку катушек L_3L_4 можно определить по увеличению контрастности и улучшению передачи полутонов средних деталей изображения. При вывинчивании сердечника катушки L_2 увеличивается четкость по вертикальному клину, так как ширина полосы пропускания усилителя ПЧ возрастет. Вывинчивать сердечник нужно до момента появления горизонтальных полос на изображении в такт со звуком. В результате такой настройки четкость по вертикальному клину должна быть порядка 450 строк.

Если корректирующие дроссели видеоусилителя будут намотаны точно по приведенным данным и расположены на монтажных планках так, как показано на вкладке, то характеристика видеоусилителя окажется в пределах нормы.

Канал звука настраивают, последовательно вращая сердечники катушек L_7, L_6 и L_5.

Правильной настройке катушки L_7 соответствует такое положение ее сердечника, когда вращение его в ту или иную сторону в пределах одного оборота вызывает появление сильного фона с частотой 50 *гц*. При точной настройке катушки L_7 фон от паразитной амплитудной модуляции практически не прослушивается. Далее, вращая сердечники катушек L_6 и L_5, добиваются наибольшей громкости и чистоты звука.

Синхроузел, если он правильно собран, не требует налаживания и обеспечивает надежную синхронизацию генераторов развертки.

Резисторы R_{38} и R_{48} подбираются таким образом, чтобы изображение было устойчивым в среднем положении потенциометров R_{39} и R_{49}. Указанные резисторы на время подбора лучше заменить переменными.

Таблица 2

Обозначение по схеме	Сердечник	Обозначение выводов обмоток	Число витков	Марка и диаметр провода, *мм*
$Тр_1$, $Тр_2$	УШ-16×32 *мм*	1—2 3—4	2000 100	ПЭЛ 0,18 ПЭЛ 0,59
$Тр_4$	УШ-32×40 *мм*	1—2 2—3 4—5 6—7 8—9	365 270 295 20 20	ПЭЛ 0,59 ПЭЛ 0,47 ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 1,5
$Др_5$	Витой Р-15×25 *мм*		3250	ПЭЛ 0,29

ПОЛЕЗНОЕ РУКОВОДСТВО

«Мой друг магнитофон»* — так называется небольшая книга, содержащая однако много интересных и полезных сведений для владельцев бытовых магнитофонов. Всю книгу можно условно разделить на три части: история звукозаписи вообще и, в частности, магнитной, устройство магнитофона и, наконец, полезные практические советы.

История возникновения звукозаписи написана автором очень занимательно, со многими фактическими подробностями. Эта часть книги служит как бы введением, помогающим понять несведующему принципы современной магнитной записи. Кроме того, материал первой части, изобилующий историческими примерами и интересными сравнениями и аналогиями, полезен тем, что повышает общий технический и культурный уровень любителя магнитной записи, позволяет ему глубже понять сложные процессы, протекающие при записи звука на магнитную ленту.

Популярно написана вторая часть, где рассказано об устройстве современного магнитофона. Объяснив на примере магнитофона «МАГ-8 М» устройство трехмоторного лентопротяжного механизма, автор переходит к краткому рассказу о двух- и одномоторных механизмах, распространенных в бытовых магнитофонах. Эту часть книги, на наш взгляд, следовало бы расширить, дополнив кинематическими схемами и описаниями конструкций современных магнитофонов, чтобы создать у читателей правильное представление о сложности устройства магнитофона и необходимости высокой точности изготовления его деталей.

Третья часть книги наиболее обширная и, пожалуй, наиболее интересная для читателя — посвящена практике записи на магнитную ленту. Здесь собран и обобщен, очевидно, не только личный опыт автора, но и использованы чисто профессиональные приемы применительно к любительской звукозаписи и озвучиванию кинофильмов. Автор детально поясняет, как обычную жилую комнату или целую квартиру превратить в примитивную студию звукозаписи, обучает несложным, но весьма важным для получения хороших записей правилам обращения с микрофоном. Кроме этого, здесь же поясняется, как производить различные трюковые записи, наложение одной записи на другую и многое-многое другое.

Большое место в этом разделе уделено имитации различных шумовых эффектов (выстрелов, гула самолета, плеска волн и т. п.. Здесь же читатель найдет практические советы по склейке ленты, ее хранению, эксплуатации и многое другое.

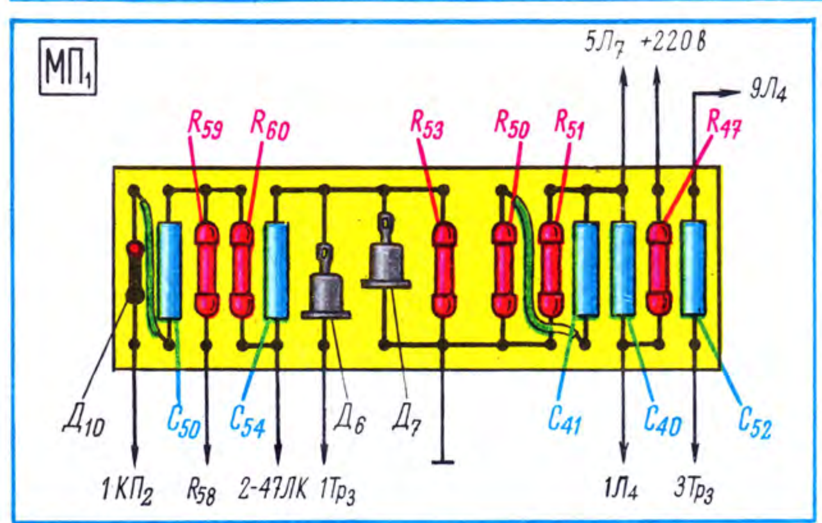
Обращают на себя внимание иллюстрации, поясняющие текст. Выполненные с мягким юмором, они довольно точно подчеркивают и дополняют отдельные наиболее важные места текста. Часть иллюстраций, отображающая техническую сторону книги (чертежи и схемы), сделана несколько хуже и даже содержит ошибки и неточности. Так, например, на стр. 134 приведена схема предварительного усилителя на транзисторах, которые давно сняты с производства (П13, П16). Приводится тип несуществующего транзистора В30. Имеются досадные огрехи и в тексте. Известно, например, что громкоговоритель не принято называть динамиком (стр. 40). Вместо всем понятного слова пассик употребляется шнур и ремень (стр. 59), а экранированный кабель автор почему-то называет бронированным (стр. 71). Такие даже незначительные оплошности снижают общее благоприятное впечатление от этой нужной книги.

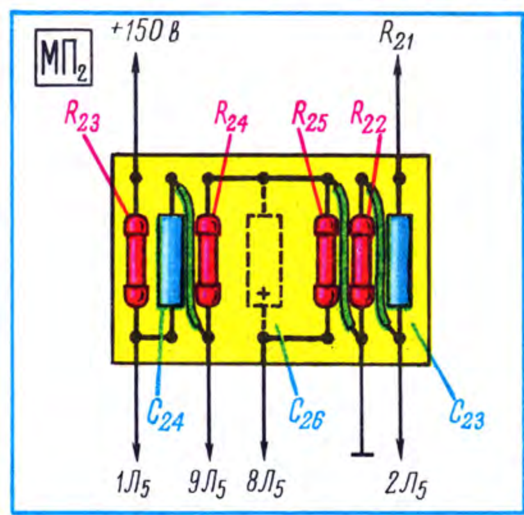
В целом большая армия любителей звукозаписи, многие из которых, имея магнитофоны и используя их по незнанию совершенно неправильно, скажут спасибо автору за то, что он открыл на страницах книги ряд «секретов» получения хорошей записи и дал много практических советов.

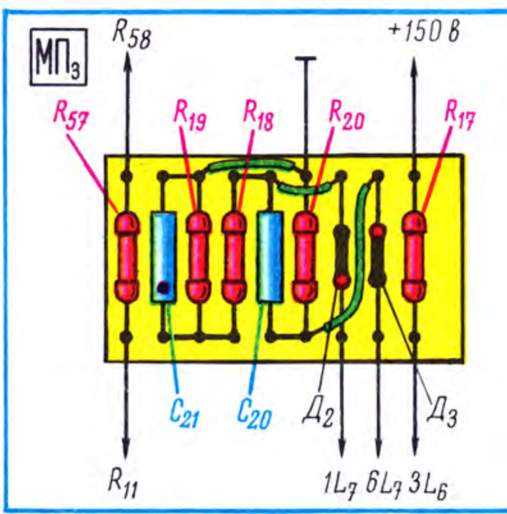
Э. БОРНОВОЛОКОВ

* М. Згут. Мой друг магнитофон. Изд. «Связь», М., 1969, 240 стр., цена 56 коп.

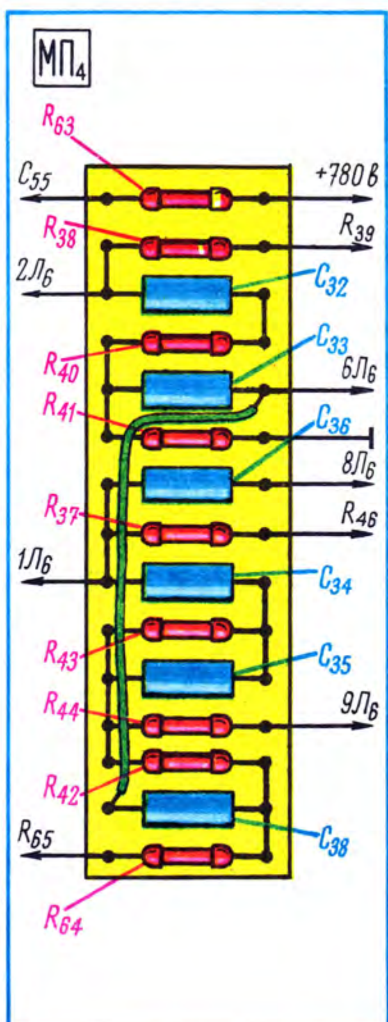
ПЕРВЫЙ ТЕЛЕВИЗОР ЛЮБИТЕЛЯ

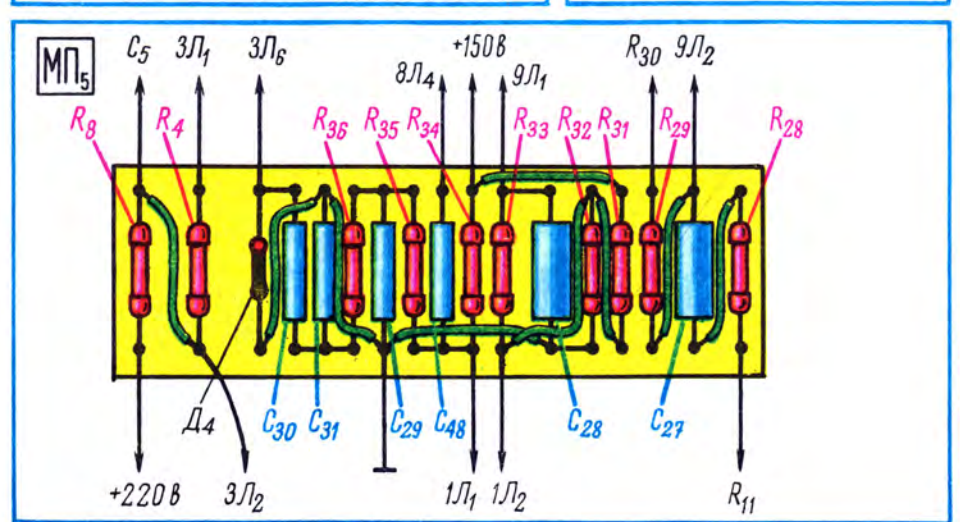






Обозначения $1Л_4$, $3Тр_3$, $6L_7$ и аналогичные расшифровываются соответственно: первая ножка лампы $Л_4$, третий вывод трансформатора $Тр_3$, шестой вывод катушки L_7 и т. п.





Справочный листок

ТРИОДЫ И ДВОЙНЫЕ ТРИОДЫ

ПАРАМЕТРЫ, ТИПОВОЙ РЕЖИМ И ЦОКОЛЕВКИ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ.

Тип лампы	Параметры						
	$S, \frac{ма}{в}$	μ	R_i, ком	P_a, вт	$C_{вх}$, пф	$C_{пр}$, пф	$C_{вых}$, пф
6С36К	12	145	12	3	3,0	2,0	0,02
6С37Б	16,5	13	0,78	4,5	6,0	3,9	4,7
6С40П	0,2	1000	$5 \cdot 10^3$	6	2,5	0,05	0,5
6С41С	21	3,15	0,15	25	7,0	15,0	5,0
6С44Д	6	33	5,5	8	3,75	1,75	0,1
6С46Г-В	20	7	0,35	4,5	6,0	7,5	1,76
6С47С	45	—	—	33	37	38	7,0
6С50Д	8,5	36	4,2	3,0	4,0	2.05	0.12
6С51Н	10	32	3,2	1,2	4,2	2,5	1,8
6С52Н	9,5	64	6,7	1,3	4,2	1,3	1,9
6С53Н	11	75	6,8	1,5	4,2	0,07	1,5
6С56П	8,5	2,9	0,35	11	6,0	17	5,0
6С58П	36	64	1,7	5,7	7,5	2,0	1,15
6С59П	36	62	1,7	5,7	12,3	0,25	2,5
6С62Н	1,7	90	53	1,2	2,7	1,3	2,4
12С3С	3	12	4,0	5,0	1,35	0,97	0,52
12С42С	60	3,6	0,065	120	45	60	15
1Н3С	0,8	11	13,7	1,0	—	—	—
6Н1П	4,45	35	7,9	2,2	3,1	1,85	1,75
6Н2П	2,1	97,5	46,4	1,0	2,35	0,7	2,5
6Н3П	5,9	36	6,0	1,8	2,45	1,6	1,25
6Н5П	4,2	27	6,4	2,2	3,0	2,25	1,5
6Н5С	4,7	2,1	0,45	13	9,5	9,5	5,0
6Н6П	11	20	1,9	4,8	4,4	3,5	1,7
6Н7С	3,2	35	10,9	6,0	—	—	—
6Н8С	2,6	20	7,7	2,75	3,0	4,4	1,0
6Н9С	1,6	70	43,7	1,1	2,5	2,8	1,0
6Н12С	6,4	17	2,6	4,2	—	—	—
6Н13С	5,5	2,53	0,46	13	8,0	10,0	3,0
					4,7	0,25	2,8
6Н14П	6,8	25	3,6	1,5	2,5	1,8	1,1
6Н15П	5,6	38	6,8	1,6	2,3	1,5	0,5
6Н16Б	5,0	25	5,0	0,9	2,7	1,5	1,65
6Н17Б	3,8	75	19,5	0,9	3,2	1,6	1,7
6Н18Б	4,9	23	4,7	0,9	2,6	1,4	1,4
6Н19П	13,5	70	5,1	2,0	3,8	3,4	1,2
6Н21Б	3,8	82	21,5	1,0	2,7	1,4	0,6
6Н23П	12,7	34	2,4	1,8	3,6	1,5	2,0
					3,9	1,3	2,0
6Н24П	12,5	33	2,4	1,8	6,3	0,25	3,2
6Н25Г	2,2	18	8,1	1,2	1,1	0,7	0,09
6Н26П	9,5	48	5	2,6	4,0	1,9	2,4

ТРИОДЫ

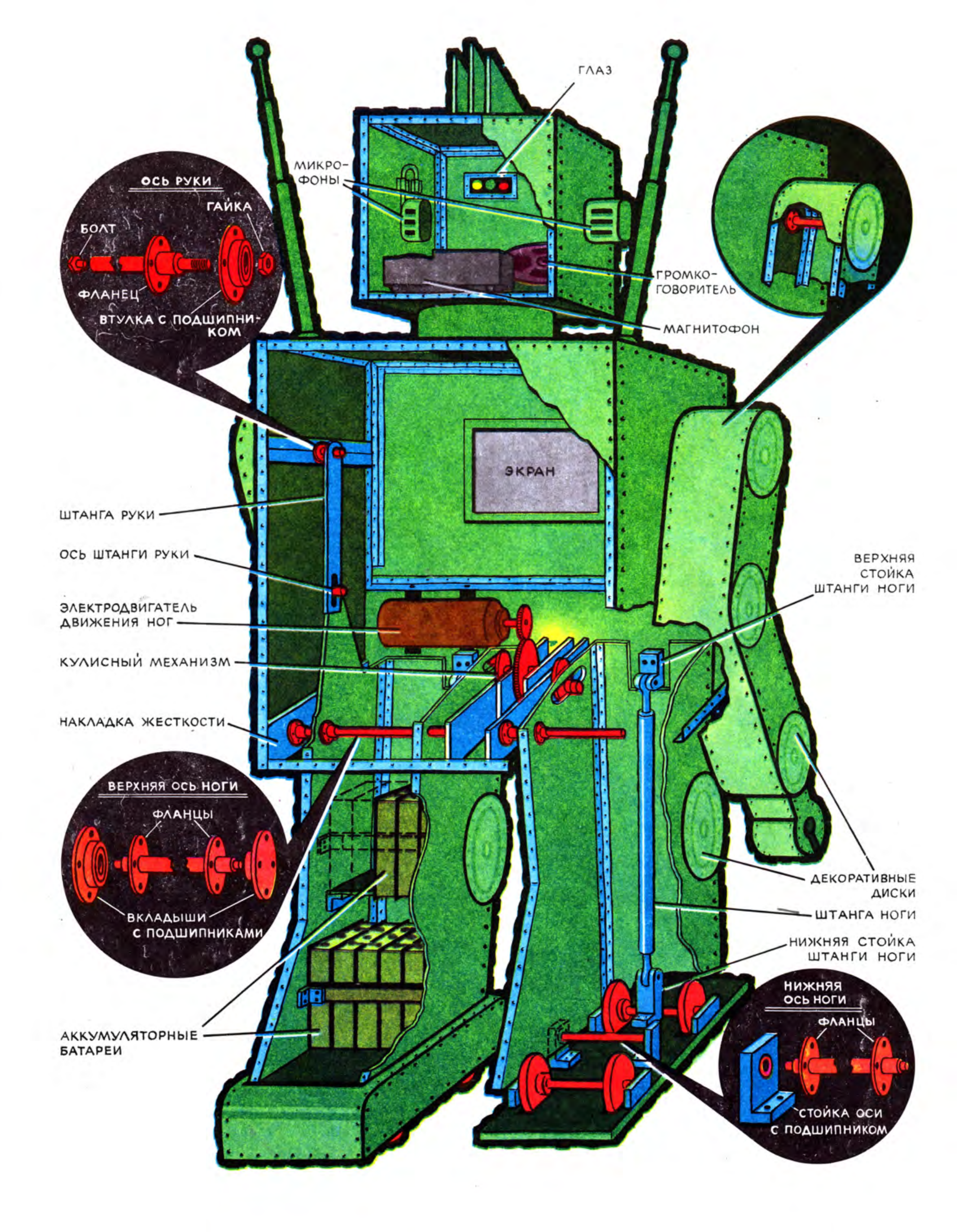
ПАРАМЕТРЫ, ТИПОВОЙ РЕЖИМ И ЦОКОЛЕВКИ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ.

Справочный листок

Тип лампы	Параметры						
	$S, \frac{ма}{в}$	μ	R_i, ком	P_a, вт	$C_{вх}$, пф	$C_{пр}$, пф	$C_{вых}$, пф
06С57А	0,17	10	55	—	0,7	1,25	1,7
1С38А	0,86	24,5	29	—	0,85	1,15	1,25
2С3А	2,7	7,5	2,8	1,8	1,6	3,0	3,1
2С4С	4	4	1,1	1,5	—	—	—
2С14Б	1,8	15	8,4	0,75	2,1	2,0	2,8
2С49Д	6	65	10,1	4,0	3,3	2,0	0,1
3С6Б-В	5,3	26	5,0	1,4	3,4	1,8	3,4
3С7Б-В	4,2	70	17	1,4	3,3	1,5	3,4
6С1Ж	2,2	26	11,6	1,8	1,0	1,4	0,6
6С1П	2,3	26	11,6	1,8	1,4	1,3	1,1
6С2П	11,5	48	4,2	2,5	5,3	0,2	4,2
6С2С	2,5	20	8,0	2,7	3,0	3,8	4,5
6С2Б	11	50	4,5	2,5	7,5	0,25	4,5
6С3Б	2,2	14	6,4	2,5	2,5	1,6	3,9
6С3П	19,5	50	2,6	3,0	6,4	2,2	1,6
6С4П	19,5	50	2,6	3,0	11,3	0,17	3,6
6С4С	5,4	4,1	0,84	15,0	—	—	—
6С5Д	5,0	40	8,0	6,5	2,3	1,1	0,05
6С5С	2,2	20	9,0	2,7	3,8	2,0	12,0
6С6Б	5,0	25	5,0	1,4	3,3	1,4	3,5
6С7Б	4,0	60	15,0	1,4	3,3	1,0	3,4
6С8С	3,0	20	6,6	3,6	2,2	3,4	0,65
6С9Д	10,0	100	10,0	5,5	2,9	1,6	0,05
6С13Д	5,2	35	6,7	9,0	2,7	1,4	0,03
6С15П	45	52	1,1	7,8	11	4	1,8
6С17К-В	14	125	9	2	3	1,5	0,015
6С18С	40	3,2	0,08	60	32	32	9
6С19П	7,5	3,1	0,42	7	5,75	10	2,5
6С20С	0,25	2500	10^4	25	2,5	0,1	0,75
6С21Д	—	—	—	3,6	—	—	—
6С26Б-К	5,2	25	4,9	1,4	3,3	1,4	3,5
6С27Б-К	4,2	70	17	1,4	3,3	1,0	3,4
6С28Б	17	40	2,3	1,3	6,0	3,0	3,1
6С29Б	17	40	2,3	1,3	9,6	0,35	4,0
6С31Б	18	17	0,9	2,5	4,1	3,8	1,5
6С32Б	3,5	100	28	1,5	2,8	1,2	0,65
6С33С	45	3,6	0,08	60	30	31	10,5
6С34А	4,6	25	5,1	1,1	2	1,6	2,3
6С35А	4	70	18	0,9	2	1,7	2,4

S — крутизна анодно-сеточной характеристики,
μ — коэффициент усиления
R_i — внутреннее сопротивление
P_a — наибольшая мощность, рассеиваемая анодом лампы
$C_{вх}$ — входная емкость (сетка-катод)
$C_{вых}$ — выходная емкость (катод-анод)
$C_{пр}$ — проходная емкость (сетка-анод)

* обратный ток сетки


ГЛАЗ
МИКРО-
ФОНЫ
ОСЬ РУКИ
ГАЙКА
БОЛТ
ФЛАНЕЦ
ВТУЛКА С ПОДШИПНИ-
КОМ
ГРОМКО-
ГОВОРИТЕЛЬ
МАГНИТОФОН
ЭКРАН
ШТАНГА РУКИ
ОСЬ ШТАНГИ РУКИ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ
ДВИЖЕНИЯ НОГ
КУЛИСНЫЙ МЕХАНИЗМ
НАКЛАДКА ЖЕСТКОСТИ
ВЕРХНЯЯ
СТОЙКА
ШТАНГИ НОГИ
ВЕРХНЯЯ ОСЬ НОГИ
ФЛАНЦЫ
ВКЛАДЫШИ
С ПОДШИПНИКАМИ
ДЕКОРАТИВНЫЕ
ДИСКИ
ШТАНГА НОГИ
НИЖНЯЯ СТОЙКА
ШТАНГИ НОГИ
НИЖНЯЯ
ОСЬ НОГИ
ФЛАНЦЫ
АККУМУЛЯТОРНЫЕ
БАТАРЕИ
СТОЙКА ОСИ
С ПОДШИПНИКОМ



А. МАЛИНОВСКИЙ,
Э. БИКЧЕНТАЕВ

В предыдущих статьях была описана аппаратура телеуправления роботом. В этой статье речь идет об электромеханических узлах и конструкции робота в целом.

Чтобы не сковывать творческую инициативу юных конструкторов, мы здесь не даем размеров механических узлов и деталей. Это объясняется еще и тем, что не всегда могут оказаться точно такие же детали, как в описываемом роботе, да и конструкция его может претерпеть изменения.

КОНСТРУКЦИЯ

Общее представление о конструкции робота дают рисунки, помещенные на цветной вкладке. Его основные узлы: голова с механизмом поворота, туловище с руками и ногами, подошвы ног и кулисный механизм с электродвигателем, приводящий в движение ноги и руки робота. Каркасы головы, туловища, рук и ног собраны из отрезков углового дюралюминия, которые затем обшиты листовым дюралюминием. Общая высота модели около 175 *см*.

Голова представляет собой правильный куб со сторонами 300 *мм*, с декоративными перьями вверху. На лицевой стороне укреплены глаза — прямоугольные жестяные коробки, разделенные на три отсека перегородками; в отсеки вмонтированы лампочки накаливания СМ-31, рассчитанные на напряжение 24 *в* и ток 0,1 *а*. Баллоны лампочек окрашены в красный, зеленый и желтый цвета. Рот имитирует декоративная решетка, прикрывающая отверстие громкоговорителя типа 1ГД-28 усилителя связной УКВ радиостанции 24Р1. Уши — микрофоны МД-47 УКВ радиостанции и звукового реле. Внутри каркаса головы находится магнитофон «Комета-206». Для включения питания магнитофона использовано реле (по блок-схеме — P_{17}) типа РЭС-6 (паспорт РФО.452.103).

К нижней стенке головы, в которой имеется отверстие, на четырех болтах прикреплена накладка из дюралюминия для крепления шайбы оси редуктора электродвигателя поворота головы (рис. 11). Снизу укреплена шея — согнутая в кольцо полоса листового дюралюминия. Для облегчения поворота головы на туловище к нижнему обрезу шеи прикреплены три ролика, сделанные из шариковых подшипников. Вращается голова с помощью электродвигателя с редуктором от стеклоочистителя, применяемого в трамваях. Электродвигатель с редуктором укреплен снизу верхнего листа туловища. Сочленение оси редуктора с шайбой редуктора, установленной в голове робота, осуществлено при помощи шпонки.

Рис. 11. Механизм поворота головы: 1 — каркас головы; 2 — накладка; 3 — шайба редуктора; 4 — шея; 5 — узел крепления шеи к голове; 6 — туловище; 7 — электродвигатель; 8 — шпонка.

Туловище имеет форму параллелепипеда размерами 700×500×450 *мм*. Изнутри к нижней части переднего листа туловища приклепана дюралюминиевая планка толщиной 5 *мм*, на которой укреплен электродвигатель типа 2ПП-40 движения ног и рук, а также верхние стойки штанг ног (см. вкладку).

В нижней части туловища к боковым листам приклепаны накладки из дюралюминия, служащие для придания жесткости конструкции и крепления вкладышей с впрессованными в них шариковыми подшипниками для верхних осей ног робота. К этим же листам, но в верхней части туловища, приклепаны отрезки углового дюралюминия для втулок с шариковыми подшипниками осей рук.

О размещении в туловище робота блоков и узлов телеуправления, кинопроектора с призмой и зеркалом для преломления луча проектора говорилось в предыдущих статьях. Соединение электронных блоков выполнено монтажными проводами марки БПВЛ, свитыми в жгуты. Провода питания электродвигателя движения робота и кинопроектора «Луч» имеют в сечении 5 *мм*². Все выключатели питания смонтированы на общей гетинаксовой плате, которая укреплена в нижней части задней стенки корпуса.

Антеннами приемника аппаратуры телеуправления и УКВ радиостанции служат «усы» комнатной телевизионной антенны.

Руки и ноги (см. вкладку) имеют декоративные накладки в виде дисков.

Верхней частью рука насажена на ось и закреплена на ней при помощи фланца и болта. Ось руки поворачивается во втулке, укрепленной на боковой стенке туловища. На внутренний конец оси надета шайба с укрепленной на ней штангой руки. Нижней частью штанга через прорезь соединяется с осью в верхней части боковой стенки ноги. Во время движения робота штанга руки, а вместе с ней и рука, качаются. К внутренним сторонам боковых стенок ног приклепаны стальные накладки с прорезями для кулачков кулисного механизма движения ног.

Между боковыми стенками ног на фланцах находятся верхние и нижние оси ног. Верхние оси ног соединены с туловищем робота при помощи вкладышей с шариковыми подшипниками, закрепленными на накладке жесткости туловища и накладке кулисы. Нижние оси ног с помощью стоек прикреплены к подош-

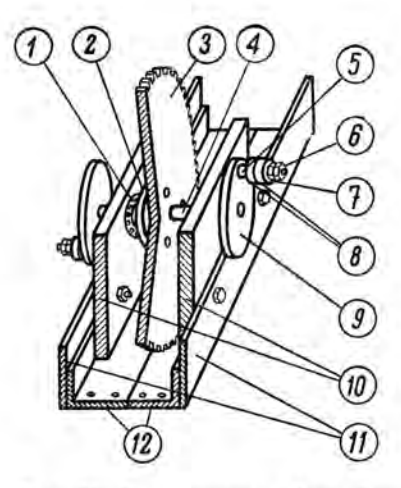


Рис. 12. Узел кулисы в сборе: 1 — шариковые подшипники 30×10 мм (2 шт.); 2 — фланец оси; 3 — ведомая шестерня; 4 — ось кулисы; 5 — ось щечки; 6 — гайка с контргайкой; 7 — кулачок кулисы; 8 — шариковые подшипники 22×8 мм (2 шт.); 9 — щечка кулисы; 10 — стойки кулисы; 11 — накладки; 12 — угловой дюралюминий (30×30 мм).

вам. Предварительно в стойки запрессованы шариковые подшипники.

В ногах робота размещены 20 аккумуляторов типа ЖН-8 (или КН-10) — по 10 штук в каждой ноге.

КУЛИСНЫЙ МЕХАНИЗМ И ПОДОШВЫ НОГ

Узел кулисы в сборе показан на рис. 12. Ось кулисы выточена заодно с фланцем, на котором болтами укреплена ведомая шестерня. Модуль зуба ведомой шестерни соответствует модулю зуба ведущей шестерни на оси редуктора электродвигателя движения ног и рук. Отношение диаметров ведомой и ведущей шестерен 1 : 3.

Ось кулисы вращается в шариковых подшипниках, запрессованных в отверстия в стойках. На резьбовые концы оси навинчены щечки с кулачками, на которые насажены и закреплены гайками и контргайками по два шариковых подшипника. Кулачки в диаметральной плоскости расположены относительно друг к другу под углом 180°. Во избежание самопроизвольного отвертывания щечек они дополнительно приварены к оси.

Собранная кулиса укреплена стойками на двух отрезках углового дюралюминия с дополнительными накладками, придающими конструкции жесткость. Место крепления стоек подобрано с учетом диаметров ведущей и ведомой шестерен и положения электродвигателя.

Подошва ноги в сборе показана на рис. 13. Основанием подошвы служит дюралевая пластина с отверстиями для колес. Колеса, тоже дюралюминиевые, обклеены резиной и соединены осями. Оси вращаются в шариковых подшипниках, запрессованных в отверстия опорных стоек. Заодно с осями вытачиваются храповые колеса с насечками зубьев в разные стороны: на передней оси — влево, на задней оси — вправо.

Для удержания подошв в горизонтальном положении и соединения их с туловищем робота служат штанги, изготовленные из отрезков труб, с шариковыми подшипниками на концах. Штанги удерживаются при помощи болтов в стойках, укрепленных в туловище и на подошвах ног.

Механизм торможения ног, обеспечивающий движение робота назад и вперед (рис. 14), состоит из электромагнита, укрепленного на стойке, и собачки с возвратной пружиной. Обмотка электромагнита рассчитана на напряжение 24 *в* и ток срабатывания 0,5 *а*.

Перемещение ног робота осуществляется следующим образом. Кулисный механизм своими кулачками, входящими в прорези в боковинах ног, заставляет ноги, скрепленные с туловищем верхними осями, совершать поочередно качательные движения вперед и назад. Качаются и руки, соединенные с ногами штангами.

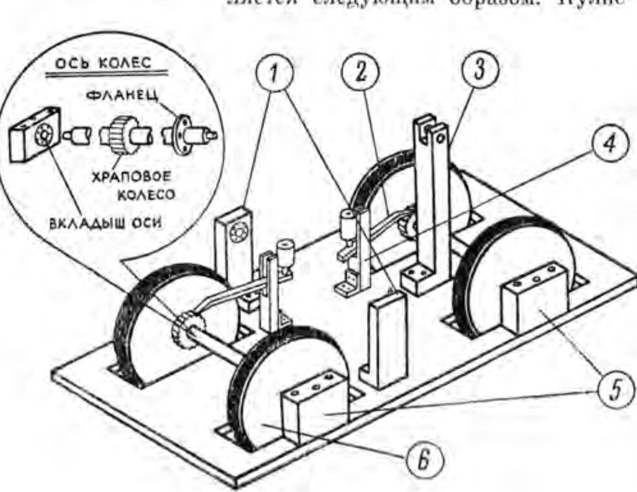


Рис. 13. Подошва ноги: 1 — стойки нижней оси ноги; 2 — собачка; 3 — стойка штанги ноги; 4 — стойка электромагнита; 5 — опорные стойки осей колес; 6 — колесо.

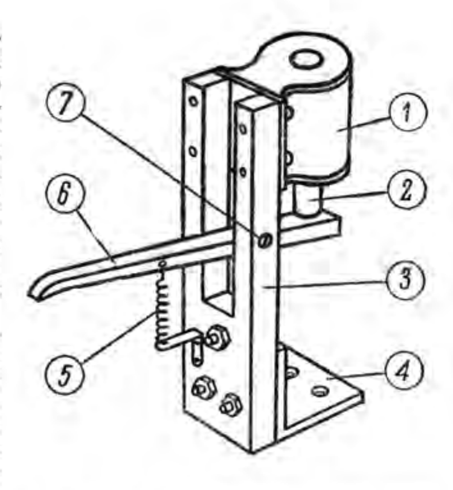


Рис. 14. Электромагнитный механизм подошвы ноги: 1 — катушка электромагнита; 2 — сердечник электромагнита; 3 — стойка; 4 — угловой дюралюминий (25×25 мм); 5 — пружина; 6 — собачка; 7 — ось собачки.

При подаче команды «Движение вперед» одновременно с включением питания электродвигателя кулисного механизма срабатывают электромагниты, и их собачки опускаются на храповые колеса передних осей ног. Предположим, что движется вперед правая нога. При этом вращаются ее колеса и собачка электромагнита скользит по насечке храпового колеса передней оси (см. рис. 13). Дойдя до крайнего переднего положения, нога начнет движение назад и колеса вращаются в обратную сторону. При этом собачка упрется в насечку храпового колеса и затормозит движение правой ноги. Теперь вперед будет двигаться левая нога, а дойдя до крайнего переднего положения, она таким же образом затормозится. Так робот поочередно выносит то правую, то левую ногу, а вместе с этим качаются связанные с ними руки.

При подаче команды «Движение назад» происходит то же самое, но в этом случае срабатывают электромагниты, установленные в задней части подошв ног.

Электромагнитные реле $P_8 - P_{11}$ (по функциональной блок-схеме), использованные в роботе для коммутации цепей питания его механизма движения, типа РЭС-6 (паспорт РФО.452.103).

Трансиверная приставка к „Кроту"

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

Приставка к приемнику «Крот-М» («Крот») предназначена для работы телеграфом на любительских диапазонах 15, 20, 40 и 80 метров. Она представляет собой передатчик смесительного типа, использующий в качестве генератора плавного диапазона (ГПД) первый гетеродин приемника. Это позволяет при соответствующем выборе частоты гетеродина приставки получить на выходе сигнал, равный частоте принимаемого сигнала или отстоящий от него на некоторую заданную величину.

Для обеспечения нормальной работы в приемнике целесообразно установить дополнительный узел. Его принципиальная схема приведена на рис. 1. На пентодной части лампы $Л_1$ собран широкополосный усилитель с высокочастотной коррекцией сигнала гетеродина. Так как гетеродин приемника имеет относительно высокоомный резистивный выход, то амплитуда сигнала гетеродина заметно падает с повышением частоты. Применение усилителя, имеющего подъем характеристики на частотах 15—20 *Мгц*, позволяет выровнять на всех диапазонах амплитуду сигнала гетеродина и довести ее до уровня, достаточного для нормальной работы смесителя. На триодной части лампы $Л_1$ собран катодный повторитель, с помощью которого сигнал первого гетеродина приемника выводится на трансиверную приставку.

Катодный повторитель обеспечивает при суммарной емкости выходного коаксиального кабеля около 100 *пф*, коэффициент передачи порядка 0,5—0,8.

Смеситель приемника собран на половине лампы $Л_2$. Сигнал гетеродина подается в катод смесителя через катодный повторитель, собранный на второй половине этой же лампы.

Конструктивно весь узел выполнен на латунной пластинке толщиной 1,5 *мм* и размерами 60×100 *мм*, которая крепится двумя винтами к верхней крышке блока смесителя и гетеродина приемника возле панельки смесителя. Узел электрически соединяется с приемником через переходную колодку, выполненную из цоколя октальной лампы, которая включается в панельку лампы смесителя приемника. Соединения в ВЧ цепях выполнены из коротких (3—5 *см*) отрезков коаксиального кабеля типа РК-50-2-11. Анодное напряжение для этого узла снимается с переключателя «контроль режима ламп». В приемнике «Крот-М» сигнал первого гетеродина выводится через один из имеющихся коаксиальных разъемов, не использующихся в любительской практике. В приемнике «Крот» такой разъем можно установить в любом удобном месте.

После установки режимов ламп по постоянному току (коаксиальный разъем *Выход на приставку* должен быть замкнут на землю) подбирают такое сопротивление резистора R_1, при котором амплитуда сигнала гетеродина на катоде смесителя на диапазоне 80 *м* составляет 3—4 *в*. Резонансная частота корректирующего контура, образованного L_1, входными и выходными емкостями ламп и емкостью монтажа, должна лежать в пределах 15—20 *Мгц*. Практически оптимальная резонансная частота корректирующего контура определяется по равенству амплитуд сигнала гетеродина на катоде смесителя на диапазонах 14 и 20 *м* и достигается подбором L_1. Если амплитуда напряжения гетеродина на этих диапазонах окажется больше 4 *в*, ее можно уменьшить, шунтируя L_1 резистором, сопротивление которого подбирают экспериментально. Сопротивление резистора развязки в анодной цепи смесителя подбирают так, чтобы напряжение на правом (по схеме) аноде лампы $Л_2$ было около 90 *в*. Поскольку соединительный кабель вносит в сеточный контур смесителя дополнительную емкость, на каждом диапазоне следует подстроить его по максимуму принимаемого сигнала.

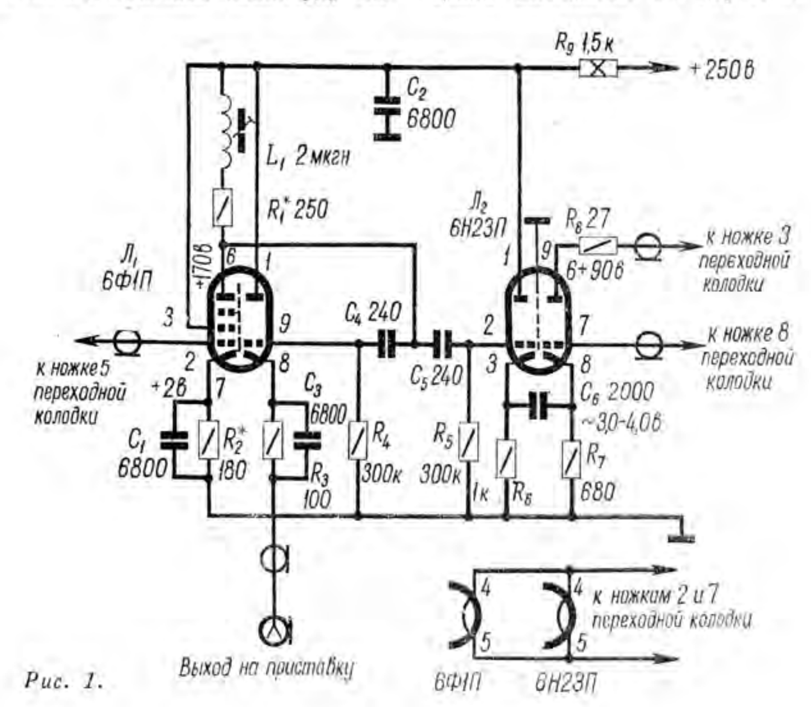


Рис. 1.

Для практической работы в эфире удобно иметь в приемнике независимую расстройку. Так как приемник «Крот-М» имеет полосу пропускания по первой ПЧ около 10 *кгц*, такая расстройка просто реализуется изменением частоты второго гетеродина. Для этого из приемника вынимают кварц на 615 *кгц* и включают вместо него конденсатор емкостью 120 *пф*. На передней панели в правом верхнем углу устанавливают конденсатор переменной емкости в контур второго гетеродина. При среднем положении ротора этого конденсатора подстройкой индуктивности контура устанавливают номинальное значение частоты второго гетеродина. Эта переделка не является наилучшей, так как несколько уменьшает напряжение второго гетеродина. Лучше было бы, по-видимому, применить гетеродин на отдельной лампе.

При использовании расстройки надо иметь в виду, что калибровка оптической шкалы верна лишь при

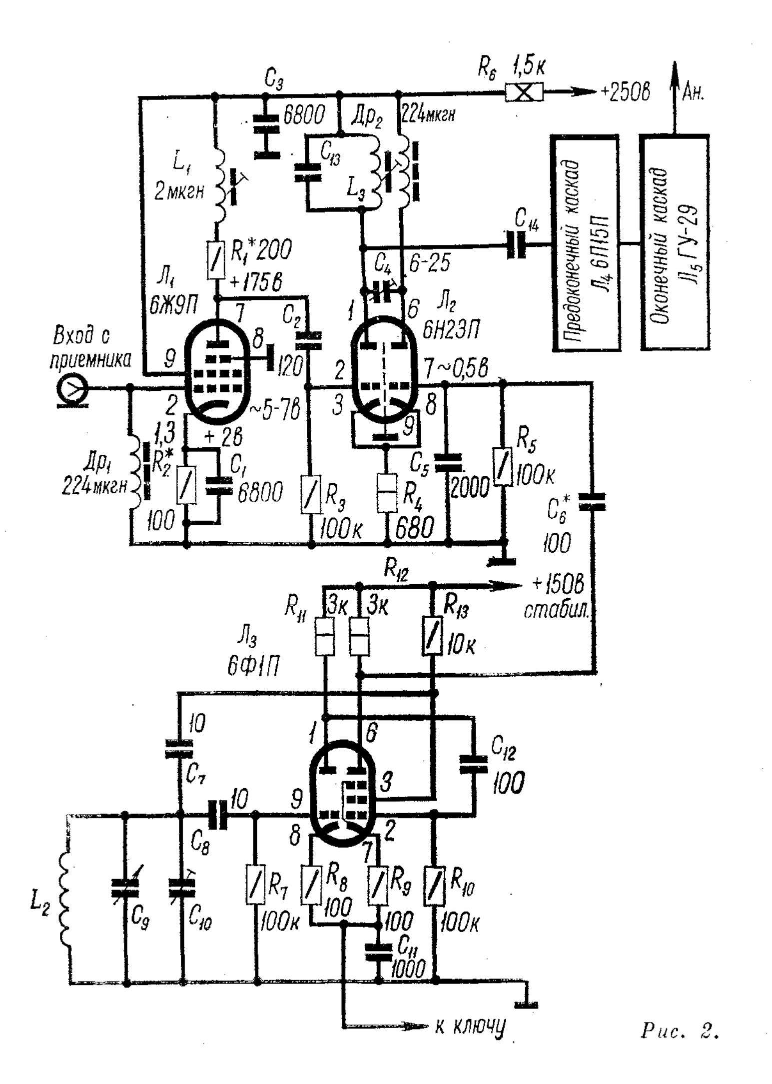


Рис. 2.

определенной настройке второго и третьего гетеродинов. Об этом следует помнить, работая возле края диапазона, так как из-за расстройки этих гетеродинов сигнал передатчика может оказаться за пределами любительского диапазона.

Принципиальная схема приставки приведена на рис. 2. Для того чтобы увеличить амплитуду сигнала гетеродина приемника до 5—7 *в*, что необходимо для нормальной работы смесителя передатчика, и компенсировать некоторое ее уменьшение на высокочастотных диапазонах, возникающее из-за неравномерности частотной характеристики катодного повторителя, в схему введен широкополосный усилитель с высокочастотной коррекцией на лампе $Л_1$. Гетеродин приставки собран на лампе $Л_3$ и генерирует колебания с частотой, равной первой ПЧ приемника (730 *кгц*). Конденсатор C_9 предназначен для расстройки гетеродина на ±10 *кгц*, что позволяет вести передачу на частотах, отличающихся от частоты принимаемого сигнала. Сигналы с обоих гетеродинов подаются на сетки балансного смесителя, выполненного на лампе $Л_2$ по схеме с несимметричными выходом и входами. Предоконечный и оконечный каскады выполнены по обычным схемам. При переходе с диапазона на диапазон переключаются контуры L_3 C_{13} и балансирующий конденсатор C_4.

Поскольку полностью заэкранировать гетеродин приставки так, чтобы сигнал не «пролезал» в приемник, практически не удается, приходится его манипулировать. Хорошие характеристики телеграфного сигнала реализуются достаточно легко, так как гетеродин работает на относительно низкой частоте.

Налаживание приставки начинают с широкополосного усилителя, который настраивают так же, как и аналогичный усилитель в узле, устанавливаемом в приемник. Далее с помощью корректирующего конденсатора C_{10} при среднем положении ротора конденсатора C_9 устанавливают рабочую частоту гетеродина и калибруют расстройку передатчика. Настройку лучше производить, отключив первый гетеродин. При точной настройке следует включить полосу пропускания 1 *кгц* и узкополосный НЧ фильтр и уменьшить усиление по ПЧ так, чтобы была заметна отчетливо разница между основным и зеркальным сигналами. Калибровку расстройки производят, прослушивая гармоники этого гетеродина на приемнике. Следует помнить, что повышение частоты гетеродина ведет к понижению частоты излучаемого сигнала.

Подбором емкости конденсатора C_6 на сетке смесителя устанавливают напряжение сигнала гетеродина около 0,5 *в*. Перед балансировкой смесителя настраивают на рабочую частоту контуры в анодных цепях смесителя и последующих каскадов. Для этого используют гетеродин приемника в качестве сигнал-генератора, отключив балансирующий конденсатор. Необходимо только учесть, что гетеродин приемника работает на 730 *кгц* выше частоты принимаемого сигнала. При выключенном гетеродине приставки и приемнике, настроенном на середину соответствующего любительского диапазона, производят на каждом диапазоне балансировку смесителя подстроечным конденсатором C_4 по минимуму выходного напряжения. Поскольку оба вывода этого конденсатора находятся под ВЧ напряжением, для исключения влияния руки оператора эту операцию можно проводить только с помощью отвертки, выполненной из изолирующего материала.

При наличии сформированного SSB сигнала с нужной боковой полосой на частоте 730 *кгц* на данной приставке можно работать и на SSB. Для этого необходимо вместо сигнала гетеродина приставки подать на балансный смеситель SSB сигнал с амплитудой около 0,5 *в* и проверить линейность предоконечного и оконечного каскадов.

В заключение можно отметить, что трансиверную приставку очень легко сделать из старого передатчика, выполненного по классической схеме с умножением частоты. При этом оконечный и предоконечный каскады остаются без переделки, на месте VFO собирается гетеродин на частоту 730 *кгц*, а на месте буфера и удвоителей — усилитель сигнала гетеродина и балансный смеситель. Именно такая переделка и была осуществлена автором статьи.

ПЕРЕДАТЧИКИ РАДИОСТАНЦИЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ



УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ

Инженер-подполковник А. КИРЕЕВ

В передатчиках носимых радиостанций для усиления колебаний задающего генератора применяются одно- и двухкаскадные усилители мощности. По однокаскадной схеме строят усилители с выходной мощностью не более 2 *вт*. В этом случае усилитель работает непосредственно на антенну. Когда мощность задающего генератора недостаточна для возбуждения выходного каскада, между ними ставят буферный (промежуточный) каскад (Р-104), который доводит мощность задающего генератора до величины, необходимой для возбуждения выходного каскада. Потребляемая им мощность невелика, а выходная мощность предназначается, в основном, для компенсации потерь в цепи управляющей сетки лампы выходного каскада.

Усилитель мощности передатчика радиостанции Р-105Д

На рис. 1 показана схема усилителя мощности передатчика УКВ радиостанции Р-105Д. Усилитель выполнен на маломощном генераторном пентоде прямого накала 4П1Л. Мощность в антенной цепи составляет 1,3 *вт*.

С внешнего контура задающего генератора через разделительный конденсатор C_{76} напряжение возбуждения подается на управляющую сетку лампы $Л_1$. В цепь управляющей сетки включен резистор утечки R_{157}, на котором создается напряжение автоматического смещения за счет сеточного тока, определяющее положение рабочей точки на характеристике лампы. Сопротивление резистора R_{157}, а следовательно, и напряжение смещения $-E_{g1}$ подобраны так, чтобы обеспечить наиболее полное использование лампы по анодному току при малом потреблении мощности от источника питания. Такой режим обеспечивается при смещении $-E_{g0}$ и амплитуде U_{mg1}. При этом нижний угол отсечки анодного тока лампы $\theta_1 = 70° - 90°$, верхний угол θ_2 — около 20° (рис. 2, *б*). При меньшей амплитуде напряжения возбуждения исчезает верхняя отсечка импульса (рис. 2, *а*), а при большей — в импульсе появляется провал (рис. 2, *в*) из-за роста сеточных токов лампы в области положительных напряжений на ее управляющей сетке. Оба этих режима приводят к недоиспользованию лампы по мощности.

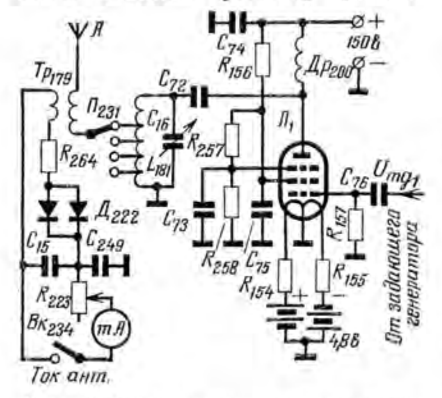


Рис. 1 Схема усилителя мощности передатчика радиостанции Р-105Д.

Импульс анодного тока создается только при положительной полуволне возбуждающего напряжения, когда лампа открыта. При отрицательной полуволне лампа закрывается, и ток в анодной цепи прекращается. Анодный ток лампы представляет собой последовательность импульсов, следующих друг за другом с частотой возбуждающего напряжения.

Благодаря импульсному режиму работы лампы, более экономно расходуется энергия источника питания. С этой же целью на защитную сетку подано небольшое положительное напряжение с резистора R_{258} (см. рис. 1) делителя $R_{257}R_{258}$ в цепи экранирующей сетки. Оно позволяет увеличить импульс анодного тока практически без дополнительного расхода энергии. Поскольку усилитель мощности является основным потребителем энергии в передатчике, то с повышением его экономичности повышается экономичность передатчика в целом.

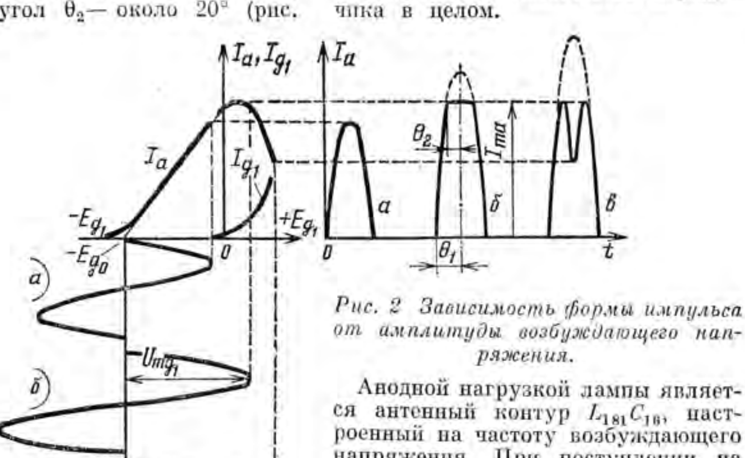


Рис. 2 Зависимость формы импульса от амплитуды возбуждающего напряжения.

Анодной нагрузкой лампы является антенный контур $L_{181}C_{16}$, настроенный на частоту возбуждающего напряжения. При поступлении на контур импульса анодного тока конденсатор C_{16} заряжается до максимального напряжения U_m. Когда лампа закрывается, конденсатор разряжается через катушку L_{181}. При этом электрическая энергия конденсатора переходит в магнитную энергию поля катушки. В следующее мгновение происходит перезаряд конденсатора за счет энергии поля катушки. Затем конденсатор снова разряжается и далее весь процесс повторяется с начала с частотой $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_{181}C_{16}}}$, на которую настроен контур. При этом в начале импульса лампа открывается, и очередной импульс анодного тока пополняет энергию его до первоначальной величины, компенсируя потерю энергии в контуре за период колебаний. Чем больше потери, тем большую энергию

лампа должна отдать контуру (то есть тем мощнее должны быть лампа и ее источник питания), чтобы поддерживать колебания незатухающими. Следовательно, по отношению к анодному контуру лампу усилителя мощности можно рассматривать как источник радиочастотной энергии.

Связь антенны с контуром — автотрансформаторная. Настройка антенны ступенчатая с помощью переключателя $П_{231}$ «*Настройка антенны 1, 2, 3, 4*». Антенна характеризуется двумя параметрами: реактивным и активным сопротивлениями. В зависимости от размеров антенны и рабочей частоты реактивное сопротивление может быть индуктивного или емкостного характера.

Подключение антенны к контуру приводит к его расстройке за счет вносимой индуктивности или емкости антенны, а активное сопротивление увеличивает потери в контуре. Влияние антенны на параметры контура тем сильнее, чем выше (по схеме на рис. 1) положение контакта переключателя связи $П_{231}$ на отводе от катушки L_{181}. Компенсация емкости или индуктивности, вносимых в контур антенной, осуществляется емкостью конденсатора C_{16}. Чтобы с его помощью обеспечить настройку контура в резонанс, его ручка «*Настройка антенны*» не сопряжена с ручкой «*Установка частоты*» и выведена на переднюю панель отдельно.

При настроенном в резонанс контуре его эквивалентное сопротивление R_{oe} на рабочей частоте оказывается чисто активным, зависящим только от параметров контура и вносимого в контур сопротивления антенны:

$$R_{oe}=\frac{L_к}{C_к\,(r_к+r_а)}$$

R_{oe} — эквивалентное сопротивление контура;
$L_к$ — индуктивность контура, $C_к$ — емкость контура;
$r_к$ — активное сопротивление потерь в контуре;
$r_а$ — активное сопротивление антенны, вносимое в контур.

Путем подбора связи антенны с контуром (изменением положения переключателя связи $П_{231}$) регулируют величину потерь в нем за счет антенны, добиваясь такого значения нагрузки R_{oe}, при котором лампа обеспечивает наибольшую мощность в антенне.

На рис. 3 приведены энергетические характеристики усилителя мощности на лампе 4П1Л. Они получены экспериментально на частоте 41 *Мгц* при работе усилителя на антенну сопротивлением 100 *ом*. Характеристики представляют собой зависимости колебательной мощности в контуре P_1, подводимой мощности от источника питания P_0, рассеиваемой мощности на аноде лампы ($P_а = P_0 - P_1$), к.п.д. каскада $\left(\eta=\frac{P_1}{P_0}\right)$ от коэффициента связи антенны с контуром $\left(p_{св}=\frac{L_{св}}{L_к}\right)$; $L_{св}$ — часть индуктивности контурной катушки от вывода до ее конца, соединенного с корпусом. Режим лампы при изменении связи поддерживался постоянным: $E_а=150$ *в*, $E_{g2}=135$ *в*, $E_{g3}=12$ *в*, $U_{mg1}=20$ *в*, что соответствует режиму работы лампы в радиостанции.

Из характеристик на рис. 3 следует, что при сопротивлении антенны 100 *ом* наибольшая мощность от лампы может быть получена при коэффициенте связи $p_{св\,опт}=0{,}17$, когда сопротивление контура становится равным $R_{oe}=3$ *ком*. При коэффициенте связи меньше или больше оптимального колебательная мощность падает. Однако в некоторых пределах изменения $p_{св}$ это падение невелико, что позволяет для согласования всех типовых антенн радиостанции обходиться только четырьмя отводами от катушки L_{181}.

Настройку антенны производят по максимальному току в антенне. Индикатором настройки служит миллиамперметр, включенный в цепь выпрямленного диодами $Д_{222}$ высокочастотного тока, наводимого с антенны в обмотке измерительного трансформатора $Тр_{179}$.

Питание анодной цепи лампы усилителя мощности — параллельное, через высокочастотный дроссель $Др_{200}$. Конденсатор C_{72} — разделительный, он препятствует замыканию источника анодного напряжения через катушку L_{181} на корпус. Напряжение на экранирующую сетку подается через гасящее сопротивление R_{156}. Конденсаторы C_{75} и C_{73} блокируют по высокой частоте экранирующую и защитную сетки лампы.

Конструктивно элементы контура $L_{181}C_{16}$ и переключатель связи $П_{231}$ выполнены в виде самостоятельного узла на общем основании.

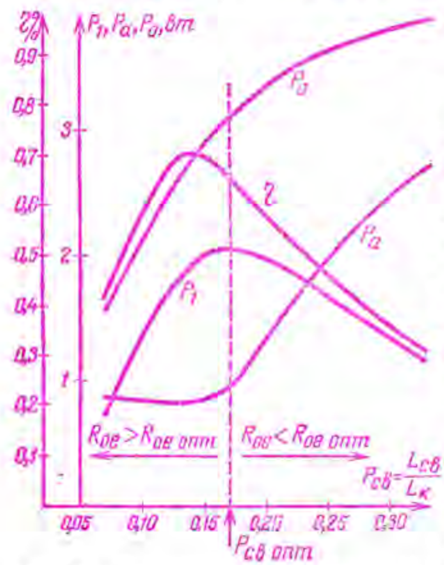


Рис. 3 Нагрузочные характеристики лампы 4П1Л.

Усилитель мощности передатчика радиостанции Р-104

Усилительный тракт передатчика КВ радиостанции Р-104 выполнен значительно сложнее. Дело в том, что ВЧ напряжение, снимаемое с контура балансного смесителя, недостаточно для непосредственного возбуждения усилителя мощности передатчика, поэтому потребовалось введение промежуточного каскада для предварительного усиления мощности (рис. 4). Этот каскад выполнен на лампе 4П1Л ($Л_{52}$) по схеме с параллельным питанием.

Напряжение возбуждения на управляющую сетку лампы $Л_{52}$ каскада предварительного усилителя мощности подается через конденсатор C_{55} с балансного смесителя. Рабочая точка лампы определяется напряжением смещения, снимаемым с резистора R_{213} делителя $R_{200}R_{213}$. Резистор R_{56} вместе с конденсатором C_{54} служит развязывающим фильтром в цепи смещения. Резистор R_{287} — антипаразитный, предотвращающий склонность каскада к самовозбуждению.

Нагрузкой лампы $Л_{52}$ на I поддиапазоне является контур $L_{42}C_{24}Б\ C_{43}$. Для повышения устойчивости работы каскада контур зашунтирован резистором R_{300}.

На II поддиапазоне параллельно катушке L_{42} подключается катушка L_{49}, благодаря чему результирующая индуктивность контура уменьшается. Одновременно с катушкой L_{49} к контуру подключается подстроечный конденсатор C_{48}, а конденсатор C_{24} включается через укорачивающий (перекрытие по емкости) конденсатор C_{44} и отключается резистор R_{300}. Вся высокочастотная коммутация в контуре осуществляется переключателем поддиапазонов $П_{45}$ — (плата *Б*).

Колебания высокой частоты с анодного контура каскада предварительного усиления мощности поступают через конденсатор связи C_{41} на управляющие сетки ламп $Л_{39}$ (4П1Л) и $Л_{36}$ (ГУ-50). Обе лампы включены на общую нагрузку — анодный контур $L_{19}C_{23}C_{24}А$. В зависимости от ва-

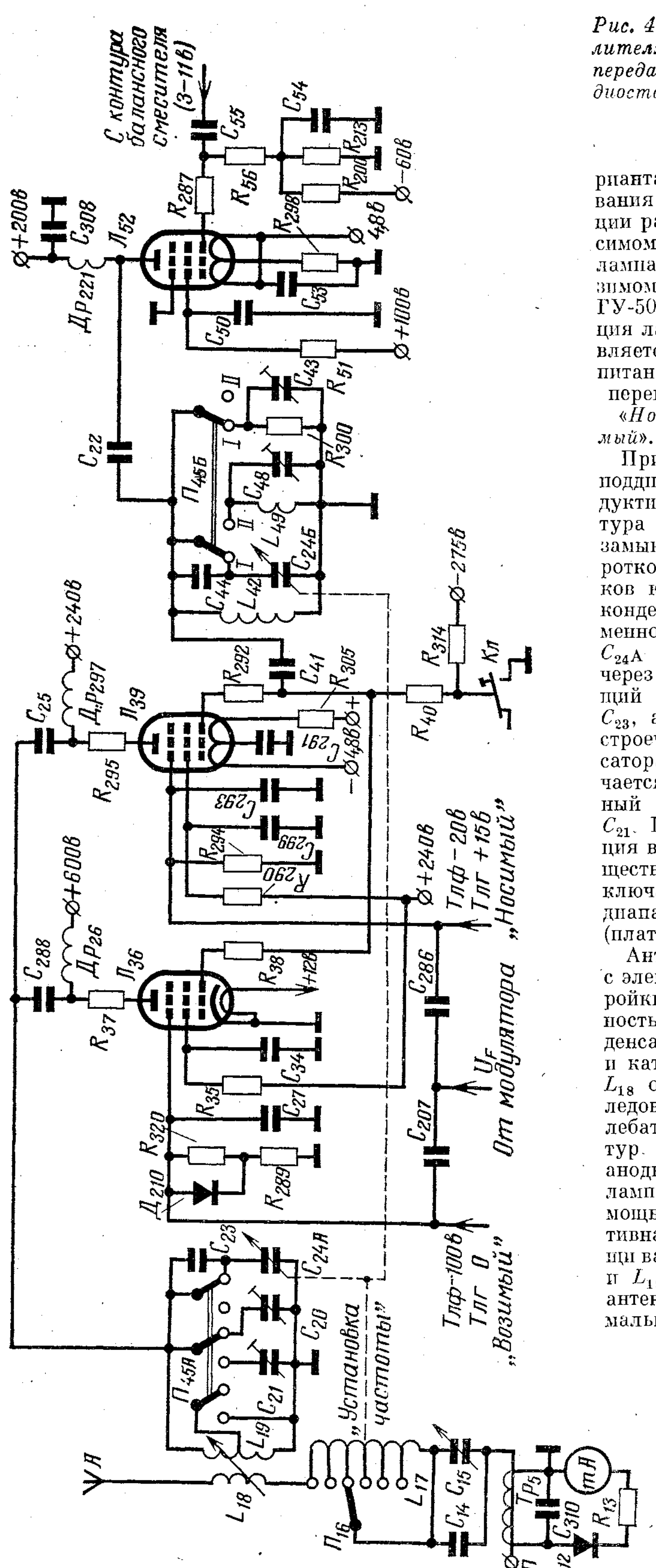


Рис. 4. Схема усилителя мощности передатчика радиостанции Р-104.

рианта использования радиостанции работает в носимом варианте — лампа 4П1Л, в возимом — лампа ГУ-50. Коммутация ламп осуществляется по цепи питания накала переключателем *«Носимый-возимый»*.

При работе на II поддиапазоне индуктивность контура уменьшается замыканием накоротко части витков катушки L_{19}, конденсатор переменной емкости C_{24}А включается через сопрягающий конденсатор C_{23}, а вместо подстроечного конденсатора C_{20} включается подстроечный конденсатор C_{21}. Вся коммутация в контуре осуществляется переключателем поддиапазонов $П_{45}$ (плата А).

Антенна вместе с элементами настройки (индуктивность L_{17} и конденсаторы C_{14}, C_{15}) и катушкой связи L_{18} образует последовательный колебательный контур. Связь его с анодным контуром лампы усилителя мощности—индуктивная, при помощи вариометра L_{18} и L_{19}. Настройка антенны на максимальную мощность сводится к компенсации реактивного сопротивления элементами настройки и подбору связи между контурами, при которой обеспечивается оптимальное сопротивление нагрузки для лампы 4П1Л или ГУ-50.

В случае емкостного характера реактивного сопротивления антенны компенсация осуществляется последовательным включением с антенной некоторой части витков удлинительной катушки L_{17} с помощью переключателя $П_{16}$ и плавным изменением емкости конденсатора C_{15}.

При индуктивном характере реактивного сопротивления антенны компенсация осуществляется емкостью конденсаторов C_{14} и C_{15}.

Далее изменением взаимной индукции между катушками L_{18} и L_{19} вариометра добиваются получения оптимального сопротивления $R_{æ\ опт}$ для лампы. При этом обеспечивается максимально возможная генерируемая мощность в контуре, а следовательно, и в антенне. Такой способ настройки позволяет более точно, чем в радиостанции Р-105Д, подобрать оптимальное сопротивление для лампы. Однако при этом снижается к.п.д. контура из-за потерь в элементах настройки и согласования и, кроме того, усложняется процесс настройки передатчика. Так как при скомпенсированной реактивности сопротивление антенны, вносимое в контур, оказывается чисто активным, то расстройки контура усилителя мощности при этом не происходит, что позволило настройку контура сопрячь с другими высокочастотными контурами общей ручкой *«Установка частоты»*.

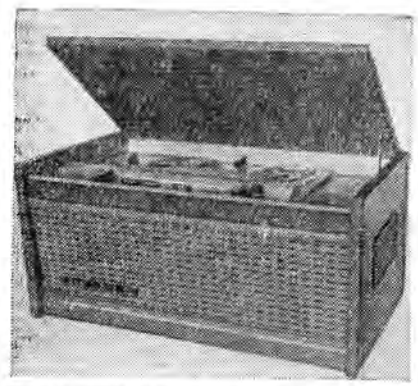
Индикатором настройки передатчика служит миллиамперметр, включенный в цепь высокочастотного трансформатора $Тр_5$ через диод $Д_{12}$. Настройку антенны производят по максимальному отклонению стрелки этого прибора.

Мощность выходного каскада передатчика радиостанции Р-104 в носимом варианте равна 1 *вт* (телефонный режим) и 3,5 *вт* (телеграфный режим); в возимом варианте соответственно 10 *вт* и 20 *вт*.

Вследствие импульсного режима работы ламп усилителей мощности в их анодных цепях, кроме тока основной (рабочей) частоты *f*, содержатся составляющие тока с частотами 2*f*, 3*f* и т. д. Нагружая лампу, они уменьшают ее к.п.д., а попадая в антенну — создают помехи другим приемникам. С целью подавления гармоник выходные каскады строятся обязательно по сложной схеме — с анодным (так называемым промежуточным) контуром. Именно по такой схеме и построены выходные каскады передатчиков станций Р-105Д и Р-104.

МАГНИТОФОН «ДНЕПР-14А»

Инж. И. КОРОСТЫШЕВСКИЙ



С начала 1969 года Киевским заводом радиоаппаратуры начат серийный выпуск нового бытового магнитофона II класса «Днепр-14А». Этот магнитофон рассчитан на двухдорожечную запись речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, магнитофона и трансляционной линии. Скорость движения магнитной ленты 9,53 и 4,76 *см/сек* при неравномерности 0,3 и 0,4% соответственно. Длительность непрерывной записи или воспроизведения при использовании катушек № 18, вмещающих 350 *м* магнитной ленты типа 6, на большей скорости 2×44 *мин*, а на меньшей 2×88 *мин*. Выходная мощность усилителя НЧ магнитофона «Днепр-14А» — 3 *вт*, при коэффициенте нелинейных искажений на линейном выходе 4%, а на эквиваленте громкоговорителей 5%. Диапазон рабочих частот на скорости 9,53 *см/сек* — 63—10 000 *гц*, на скорости 4,76 *см/сек* — 63—6300 *гц*. Номинальное напряжение на линейном выходе 0,25 *в*, относительный уровень шумов канала воспроизведения — 45 *дб*, канала запись-воспроизведение — 42 *дб*. Имеется раздельная регулировка тембра по низшим (100 *гц*)±5 *дб*, и высшим (10 000 *гц*) ± 10 *дб* звуковым частотам. Питается магнитофон от сети переменного тока напряжением 220 и 127 *в*. Размеры магнитофона 620×320×305 *мм*, вес его 25 *кг*.

Помимо эксплуатационных удобств, предусмотренных ГОСТ 12392—66 для бытовых магнитофонов II класса, в «Днепре-14А» имеется светящаяся шкала отсчета ленты, кнопка наложения записи на ранее сделанную, устройство дистанционного пуска и остановки лентопротяжного механизма, переключатель программ, позволяющий по выбору устанавливать источник записываемого сигнала при подключенных входах, а также устройство мгновенной остановки ленты «стоп-миг». В предыдущей модели «Днепр-12Н» переключателя программ и устройства «стоп-миг» не было.

Лентопротяжный механизм

Лентопротяжный механизм магнитофона «Днепр-14А» собран по трехмоторной кинематической схеме. В качестве ведущего двигателя использован электродвигатель типа ЭДГ-2К, а в качестве двигателей перемотки ЭДГ-2ПК. Вращение от двигателей на ведущий и подкатушечные узлы передается паразитными обрезиненными роликами. Скорости движения магнитной ленты переключаются кулачковым механизмом, который с помощью обрезиненного ролика ведущего узла прижимается к двухступенчатой насадке двигателя ЭДГ-2К.

В отличие от магнитофона «Днепр-12Н», в магнитофоне «Днепр-14А» для управления лентопротяжным механизмом применен электромагнит $ЭМ_1$ (см. рис.), питающийся напряжением 17 *в* от двухполупериодного выпрямителя, выполненного на полупроводниковых диодах $Д_8$ и $Д_9$. Для уменьшения потребляемой мощности и нагрева электромагнита после «срабатывания», последовательно с его обмоткой включен резистор R_{57} ПЭВ-7,5, зашунтированный контактами $КП_6$. Напряжение удерживания электромагнита составляет 8—9 *в*. Контакты гнезда дистанционного управления включены параллельно контактам $КП_5$. Подключив к этим контактам замыкатель любого типа, можно осуществить дистанционный пуск и остановку магнитофона в режимах рабочего хода.

Для мгновенной остановки магнитной ленты достаточно нажать кнопку на пульте дистанционного управления, при этом контакты $КП_5$ разрывают цепь питания обмотки электромагнита $ЭМ_1$ и возвратная пружина отводит рычаг прижимного ролика от ведущего вала лентопротяжного механизма. Одновременно снимается питание с подматывающего двигателя ЭДГ-2ПК.

Электрическая схема

Усилитель магнитофона «Днепр-14А» универсальный (см. рис.). Каскады предварительного усиления выполнены на лампе $Л_1$. Лампа $Л_2$ используется в схеме высокочастотного генератора стирания и подмагничивания, частота генератора 65 *кгц*. Ток стирания 120 *ма*, ток записи 0,07±0,02 *ма*. Токи подмагничивания на разных скоростях движения магнитной ленты различны. Достигается это следующим образом. На скорости 9,53 *см/сек* напряжение смещения лампы $Л_2$ определяется сопротивлением резистора R_{13} в катодной цепи генератора. При переходе на скорость 4,76 *см/сек* размыкаются контакты $КП_4$ и в катодную

(Окончание на стр. 44)

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода, *мм*	Тип сердечника
$Тр_1$			
1—2	60	ПЭЛ 0,69	Ш19×33
3—4	800	ПЭВ-1 0,12	сталь Э-330-0.5
4—5	600	ПЭВ-1 0,12	
5—6	600	ПЭВ-1 0,12	
6—7	800	ПЭВ-1 0.12	
$Тр_2$			
1—2	520	ПЭЛ 0,38	
2—3	404	ПЭЛ 0,38	
3—4	250	ПЭЛ 0,2	Ш32×40 сталь Э-42-0,5
5—6	1120	ПЭЛ 0,2	
7—8—9	31+31	ПЭЛ 0,38	
10—11—12	95+95	ПЭЛ 0,38	
13—14—15	5+25	ПЭЛ 1,0	

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода, *мм*	Тип сердечника
L_1			
1—2	46	ПЭЛ 0,33	Ферритовый 600НН
3—4	750	ПЭВ-2 0,12	
6—7—8	28+28	ПЭЛ 0,33	
9—10—12	160+160	ПЭВ-1 0,23	Ø=8 *мм*; *l*=38 *мм*
L_2	3280	ПЭЛ 0,07	Индуктивность 48±5% *мгн*

Таблица 3

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода, *мм*	Активное сопротивление, *ом*	Индуктивность, *мгн*	Зазор, *мкм*
ГУ	2600	ПЭВ-1 0,05	700	500	5
ГС	100	ПЭВ 0,31	1,0	0,5	100



Принципиальная схема магнитофона «Днепр-14А».

СЕТЕВЫЕ РАДИОЛЫ И РАДИОПРИЕМНИКИ

Э. АСАБА, Ф. МЕРЬЯШ

Более 50 различных моделей радиол и радиоприемников будет выпускаться нашей промышленностью в 1970 году. Треть из них приходится на долю стационарных аппаратов с сетевым питанием. Как и в прошлые годы — это аппаратура всех пяти классов, предусмотренных ГОСТ 5651-64: высшего, первого, второго, третьего и четвертого.

Высший класс представлен двумя радиолами «Симфония-2» и «Эстония-4». Уже известная нашим читателям радиола «Симфония-2» состоит из 17-лампового комбинированного АМ-ЧМ супергетеродинного радиоприемника с автоматической подстройкой частоты на принимаемую станцию, четырехскоростного стереофонического электропроигрывающего устройства второго класса II ЭПУ-32С и двух выносных акустических систем. Это пока единственная ламповая радиола со сквозным стереофоническим трактом, позволяющим принимать стереофонические радиовещательные программы в УКВ диапазоне, а также проигрывать стереофонические грампластинки. «Симфония-2» пользуется большой популярностью не только у нас в стране, но и за рубежом. В 1969 году радиоле был присвоен Знак качества.

Вторая радиола высшего класса «Эстония-4» — монофоническая. Она состоит из 12-лампового комбинированного АМ — ЧМ супергетеродинного радиоприемника высшего класса, трехскоростного монофонического электропроигрывающего устройства II ЭПУ-40 и выносной акустической системы. Радиола имеет плавную и ступенчатую регулировку тембра по низшим и высшим звуковым частотам.

В конце этого года вместо радиолы «Эстония-4» планируется выпуск ламповой радиолы высшего класса со сквозным стереофоническим трактом «Эстония-стерео» (рис. 1). Конструктивно эта радиола состоит из двух отдельных блоков: супергетеродинного радиоприемника и четырехскоростного стереофонического электропроигрывающего устройства II ЭПУ-32С. В комплект «Эстония-стерео» входит также выносная стереофоническая акустическая система.

Определившаяся более 10 лет назад тенденция транзисторизации бытовой радиоаппаратуры в последние годы отчетливо проявилась и в группе сетевых моделей всеволновых радиол и радиоприемников. Так, в КБ Рижского радиозавода имени А. С. Попова разрабатывается новая стереофоническая радиола высшего класса — «Виктория» (рис. 2). В отличие от радиолы «Симфония-2» и радиолы «Эстония-стерео», радиола «Виктория» выполнена полностью на полупроводниковых приборах. В радиоле «Виктория» предполагается применить электропроигрывающее устройство I ЭПУ-73С с автоматическим управлением звукоснимателем. Радиола «Виктория» имеет плавную регулировку полосы пропускания усилителя НЧ, плавную регулировку тембра по низшим и высшим звуковым частотам, фиксированное регулирование полосы пропускания усилителя НЧ (положения «речь» — «музыка»), автоматическое включение стереодекодера при приеме стереофонических программ и электронную автоподстройку частоты.

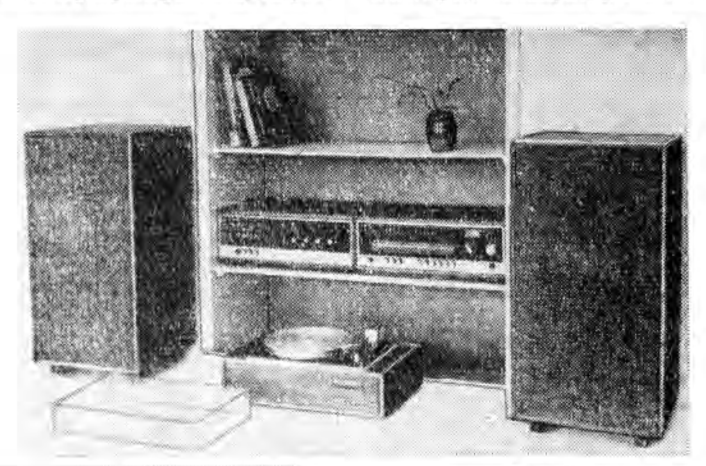


Рис. 2.

Рис. 1.

Наименование изделия	Класс	Диапазон	Чувствительность, не хуже						Полоса воспроизводимых звуковых частот, *гц*			Номинальная выходная мощность, *вт*	Потребляемая мощность, *ва*		Напряжение источника питания, *в*	Громкоговорители, тип и количество	Габариты, *мм*	Вес, *кг*
			с внутренней магнитной антенной, *мв/м*		с наружной, *мкв*				в тракте АМ	в тракте ЧМ	при воспроизведении записи		при радиоприеме	при воспроизведении записи				
			ДВ	СВ	ДВ	СВ	КВ	УКВ										
РАДИОЛЫ ЛАМПОВЫЕ																		
«Симфония-2»	Высший	ДВ, СВ, КВIV, КВIII, КВII, КВI, УКВ	1,5	1,0	50	50	50	5	40—6000	40—15000	40—15000	4	160	160	127/220	6ГД-2, 3ГД-2, 1ГД-3	1020×370×230 * 870×370×230 **	31 16
«Эстония-4»	Высший	ДВ, СВ, КВIV, КВV, КВIII, КВII, КВI, УКВ	2	1,5	50	50	50	5	60—6000	60—12000	60—10000	4	95	105	127/220	4ГД-7×2	915×290×362 * 950×290×362 **	28,5 15,4
«Ригонда-моно»	I	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	2	1,5	150	150	200	10	60—4000	60—12000	80—12000	2	65	80	127/220	4ГД-28×2 1ГД-28×1	640×355×555	24
«Урал-110»	I	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	2	1,5	150	150	200	10	80—4000	80—12000	100—10000	2	65	80	127/220	4ГД-28×2 1ГД-28×1	730×330×430	21
«Кантата М»	II	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	—	—	150	150	200	20	100—4000	100—10000	60—10000	1,5	65	80	127/220	2ГД-19М 2ГД-28×2	235×630×305	18
«Рекорд-69И»	III	ДВ, СВ, КВ, УКВ	—	—	200	200	300	30	150—3500	150—7000	150—7000	0,5	50	65	127/220	1ГД-28×2	462×350×240	15
«Рекорд-68-2»	III	ДВ, СВ, КВ, УКВ	—	—	200	200	300	30	125—3500	125—7100	125—7100	0,5	60	75	127/220	2ГД-35×1	530×275×255	13
«Сириус-5»	III	ДВ, СВ, КВ, УКВ	—	—	200	200	300	30	150—3500	150—7000	150—7000	0,5	50	65	127/220	1ГД-28×2	690×350×235	12
«Серенада»	IV	ДВ, СВ	—	—	300	300	—	—	200—3000	—	200—6000	0,5	35	50	127/220	1ГД-28×1	420×275×240	10,5
РАДИОЛЫ ТРАНЗИСТОРНЫЕ																		
«Рига-101-стерео»	I	ДВ, СВ, КВIII, КВII, КВI, УКВ	2,0	1,5	150	150	150	10	60—7000	60—12000	60—12000	1,5	35	45	127/220	1ГД-3×2 4ГД-5×2	1045×965×270	44,5
«Рига-102-моно»	I	ДВ, СВ, КВIII, КВII, КВI, УКВ	2,	1,5	150	150	150	10	60—7000	60—12000	60—12000	1,5	35	45	127/220	4ГД-5×1 1ГД-3×1 4ГЕ-4×1	470×225×270 * 465×230×200 ** 385×330×160 ***	23
«Эфир-67»	II	ДВ, СВ, КВII, КВI	—	—	150	150	150	—	100—40000	—	100—10000	0,5	5	—	127/220,9	1ГД-28×2	501×270×318	12
МАГНИТОЛЫ ЛАМПОВЫЕ																		
«Миния-4»	I	ДВ, СВ, КВII, КВI	—	—	150	150	150	10	80—6000	80—12000	80—12000	1,5	85	125	127/220	4ГД-28×2 1ГД-28×2	722×382×396	28
«Фиалка-2»	III	ДВ, СВ, КВ, УКВ	—	—	200	200	300	30	125—3500	125—7100	125—7100	0,5	60	100	127/220	1ГД-28×1	585×28×290	19,5
«Романтика-М»	I	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	2,0	2,0	150	150	200	10	60—6000	60—12000	60—10000	2,0	75	90	127/220	4ГД-28×2 1ГД-28×1	729×328×430	32

ПРИМЕЧАНИЕ:
* Размеры радиоприемника
** Размеры акустической колонки
*** Размеры электропроигрывающего устройства

К выпускавшимся ранее сетевым транзисторным радиолам I класса «Рига-101-стерео» и «Рига-102-моно» и III класса «Эфир-67» в текущем году прибавится транзисторный настольный радиоприемник II класса «Мезон-211» (рис. 3). Приемник рассчитан на прием программ радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. В приемнике имеется автоматическая регулировка усиления, полоса пропускания его АМ тракта по промежуточной частоте может плавно регулироваться. Питание приемника комбинированное: от шести элементов типа «373» общим напряжением 9 *в* или от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. Конструктивно «Мезон-211» состоит из четырех функциональных блоков: УКВ, КСДВ, усилителя НЧ и питания. Все блоки выполнены на печатных платах.

Из ламповых радиол I класса в 1970 году будут выпускаться две радиолы: «Ригонда-моно» и «Урал-110» (рис. 4). Радиола «Ригонда-моно» была подробно описана на стра-

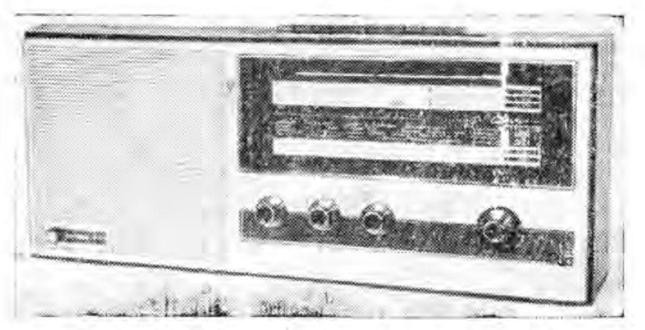


Рис. 3.

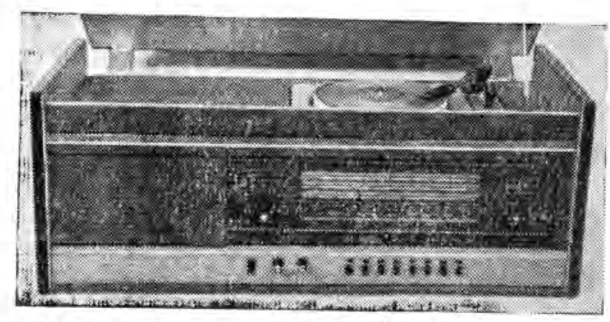


Рис. 4.

ницах нашего журнала, поэтому останавливаться на ней нет необходимости. Следует только добавить, что в прошлом году этой радиоле был присвоен Знак качества. Радиола «Урал-110» создана на базе ранее выпускавшихся радиол «Урал-5» и «Урал-8».

Продолжится выпуск радиолы второго класса «Кантата-М». Она рассчитана на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, а также на проигрывание обычных и долгоиграющих грампластинок.

Вместо радиолы третьего класса «Рекорд-69» в 1970 году будет выпускаться радиола «Рекорд-68-2», в которую дополнительно к ДВ, СВ и УКВ диапазонам добавлен диапазон коротких волн. Радиолу «Сириус-М» сменит радиола «Сириус-5» Вместо радиолы «Ангара-67» будет выпускаться радиола «Рекорд-69И». Четвертый класс представлен только одной радиолой — «Серенада», работающей в диапазоне средних и длинных волн.

Заслуженной популярностью пользуются отечественные магнитолы. В этом году их выпуск увеличен. В частности, кроме уже известных магнитолы «Миния-4» и магниторадиолы «Романтика-М», будет выпускаться магнитола третьего класса «Фиалка-2». В отличие от магнитолы «Фиалка» новая модель имеет всеволновый радиоприемник.

В 1970 году продолжатся работы по внедрению блочного принципа конструирования бытовой радиоаппаратуры. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиовещательного приема и акустики имени С. А. Попова в 1969 г. был разработан радиокомплекс «Нева». Аналогичные работы ведутся во Всесоюзном научно-исследовательском институте технической эстетики. Очевидно, в ближайшие годы это направление в конструировании бытовой радиовещательной аппаратуры получит еще большее развитие.

Основные параметры выпускаемых в настоящее время сетевых моделей радиол и магнитол приведены в таблице.

(Окончание. Начало на стр. 40)

цепь лампы высокочастотного генератора дополнительно к резистору R_{13} подключается резистор R_{55}, изменяющий общее сопротивление смещения, а значит и ток лампы $Л_2$. В режиме наложения новой записи на уже имеющуюся, обмотка стирающей головки ГС замыкается накоротко контактами переключателя B_5 и в катод генераторной лампы одновременно включается резистор R_{56}. Подбирая сопротивление этого резистора, можно установить желаемый ток подмагничивания в универсальной головке.

На левом (по схеме) триоде лампы $Л_3$ собран оконечный усилитель записи и третий каскад усилителя воспроизведения. Правый триод этой лампы в диодном включении выполняет функции детектора индикатора уровня записи. На левом триоде лампы $Л_4$ работает оконечный усилитель напряжения, а на правом — фазоинвертор каскада усиления мощности. Сам усилитель мощности выполнен по двухтактной ультралинейной схеме на лампах $Л_5$, $Л_6$. Первичная обмотка выходного трансформатора шунтируется цепочкой C_{35}, R_{53}, уменьшающей искажения на высших частотах звукового диапазона.

Индикатор уровня записи собран на лампе $Л_7$, схема его аналогична схеме индикатора магнитофона «Днепр-12Н».

Высокочастотный генератор и оптический индикатор уровня записи работают только в режиме записи. Напряжение на аноды их ламп подается через контакты $КП_1$.

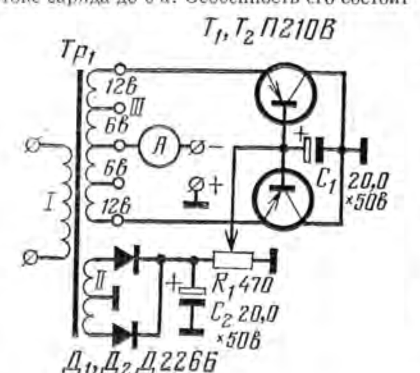
В режимах перемотки ленты контакты $КП_7$ замыкают движок потенциометра регулировки уровня воспроизведения R_{33} на корпус, делая невозможным прохождение звукового сигнала на оконечные каскады усиления НЧ и громкоговорители.

Намоточные данные силового и выходного трансформаторов приведены в табл. 1, катушек высокочастотного генератора и коррекции — в табл. 2, магнитных головок — в табл. 3.



ВЫПРЯМИТЕЛЬ ДЛЯ ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРОВ

Выпрямитель, схема которого показана на рисунке, предназначен для зарядки аккумуляторов напряжением 6 и 12 *в* при токе заряда до 6 *а*. Особенность его состоит в том, что для выпрямления в нем применяются мощные транзисторы, которые одновременно выполняют роль регуляторов тока заряда, для чего на их базы подается положительное напряжение смещения от отдельного выпрямителя. Это смещение можно менять при помощи потенциометра R_1.



Трансформатор $Тр_1$ выпрямителя имеет сердечник из стальных пластин Ш20, толщина набора 40 *мм*. Сердечник набирается в перекрышку. Сетевая обмотка I для напряжения 220 *в* содержит 1000 витков провода ПЭЛ 0,35, обмотка II — 2×50 витков того же провода и обмотка III — 4×50 витков ПЭЛ 1,5 *мм*.

Выпрямитель собран в коробке размерами 220×170×120 *мм* из мягкой стали толщиной 0,8—1,0 *мм*. Транзисторы T_1 и T_2 прикреплены непосредственно к передней стенке коробки, которая служит для них радиатором.

В. КЛИМЕЦКИЙ
В. ЦВЕКЛИНСКИЙ

г. Северодонецк

В февральском номере 1968 года в нашем журнале появилась рубрика «Практикум начинающих». Под этой рубрикой в популярной форме описывались опыты и несложные приборы, иллюстрирующие некоторые явления и законы электрической цепи, свойства конденсаторов, работу колебательного контура, выпрямителя, транзистора. В связи с этими публикациями в редакцию поступило много писем, авторы которых, в основном начинающие радиолюбители, руководители радиокружков, просят продолжить «Практикум».

Удовлетворяя интересы этого круга читателей журнала, редакция возобновляет Практикум и ждет советов и пожеланий по тематике познавательных и практических материалов для публикации под этой рубрикой.

ОДНОТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК

Идут летние школьные каникулы. Но ведь и летом, отдыхая в городском или загородном пионерском лагере, на даче или у родных в деревне, можно продолжить, а может быть только начать, практическое знакомство с техникой радиоприема.

Предлагаем для экспериментов и конструирования простой однотранзисторный приемник. Чувствительность приемника невелика, поэтому для его работы нужны наружная антенна и заземление. В загородных условиях или в парке городского пионерского лагеря антенной может быть кусок проволоки длиной 10—15 *м*, подвешенный на изоляторах на высоте 5—8 *м* над землей, а заземлением — кусок водопроводной трубы или другой металлический предмет, зарытый в землю на глубину 0,5—1 *м*.

Для постройки самого приемника потребуются: маломощный высокочастотный транзистор любого типа, например, П401, П402, П403, П416, П417, П423 со статическим коэффициентом усиления $B_{ст}$ не менее 30—40, головные телефоны, желательно низкоомные (с катушками сопротивлением постоянному току 60—120 *ом*), ферритовый стержень марки 400НН (используют для магнитных антенн транзисторных приемников) диаметром 8—10 и длиной 70—75 *мм*, батарея «Крона», аккумуляторная батарея 7Д-0,1 или две батареи типа КБС-Л-0,50 и некоторые другие детали и материалы.

Познакомьтесь с работой приемника по его принципиальной электрической схеме, изображенной на рис. 1. Входной колебательный контур, с помощью которого приемник можно настроить на волну местной или отделенной мощной радиостанции, образуют катушка индуктивности L_1 и конденсатор C_1. К контуру L_1C_1 подключают антенну и заземление. Грубая настройка контура на волну радиостанции достигается подбором емкости конденсатора C_1 (обозначено звездочкой), а точная — изменением индуктивности катушки L_1 (обозначено косой штриховой линией) путем перемещения ее по ферритовому стержню. Когда катушка находится в средней части стержня, ее индуктивность наибольшая. Чем больше индуктивность катушки и емкость конденсатора контура, тем на бо́льшую длину радиоволны он может быть настроен.

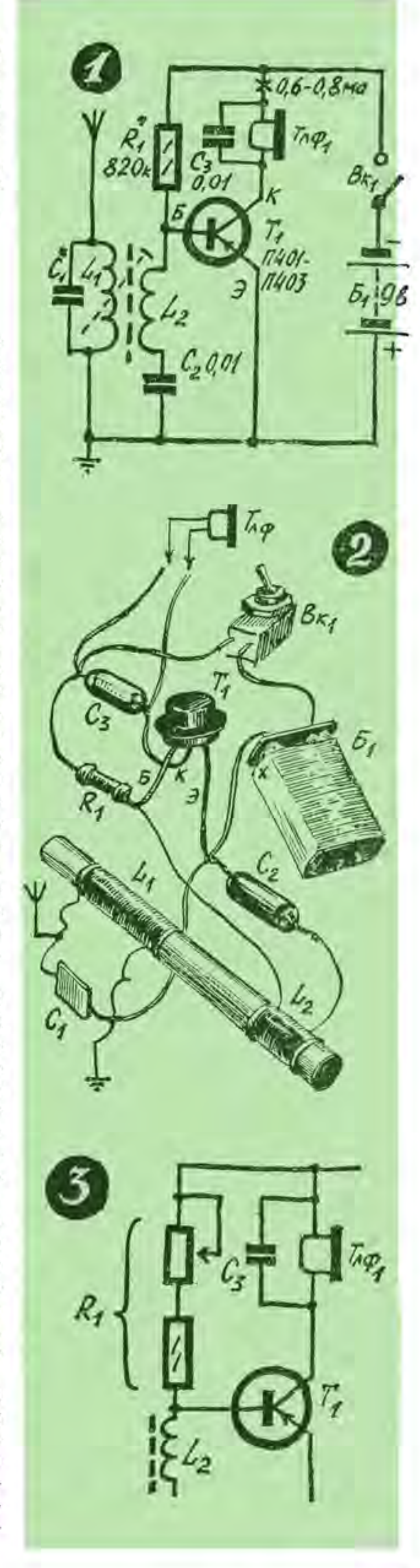
Напряжение сигнала высокой частоты, на которую настроен колебательный контур, через катушку связи L_2, находящуюся на том же стержне, что и контурная катушка, поступает на базу транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. На этот же электрод транзистора через резистор R_1 подается небольшое отрицательное напряжение батареи питания, немного открывающее транзистор. В таком режиме транзистор детектирует высокочастотный сигнал радиостанции и одновременно усиливает напряжение низкой (звуковой) частоты, создающееся в процессе детектирования. Телефоны $Тлф_1$, включенные непосредственно в коллекторную цепь транзистора, преобразуют токи низкой частоты в звуковые колебания — в звук.

Какова роль конденсаторов C_2 и C_3? Конденсатор C_2 разделительный; его задача — свободно пропускать токи высокой частоты и преграждать путь постоянному току между базой и эмиттером транзистора через катушку связи L_2. Без этого конденсатора режим работы транзистора нарушится и он не будет выполнять функции детектора и усилителя. Конденсатор C_3, блокирующий телефоны, пропускает высокочастотную составляющую продетектированного сигнала, облегчая тем самым условия работы телефонов и предотвращая самовозбуждение приемника.

Так, коротко, работает этот приемник. А теперь — за дело.

На ферритовом стержне, используя его как болванку, склейте из бумаги две гильзы: длиной 25—30 *мм* — для катушки L_1 и длиной 8—10 *мм* — для катушки L_2. Но прежде, чем наматывать контурную катушку, уточните, в каком диапазоне работает ра-

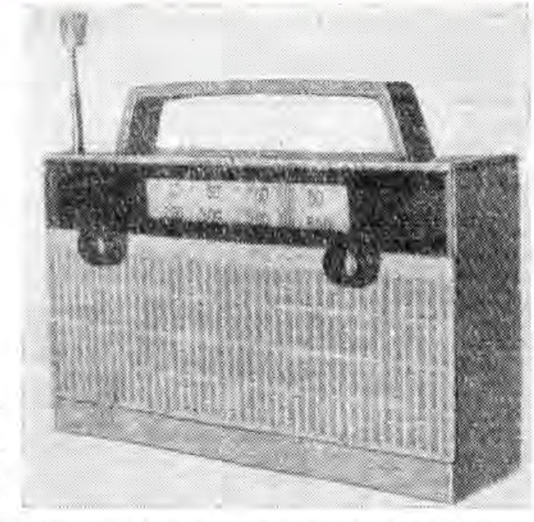
(Окончание на стр. 53)



ПОРТАТИВНЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ

Двухдиапазонный супергетеродин с повышенной выходной мощностью

Инж. В. ВАСИЛЬЕВ



Вы смонтировали и настроили портативный транзисторный приемник прямого усиления («Радио», 1970, № 3), преобразовали его в однодиапазонный супергетеродин («Радио», 1970, № 4). Теперь его можно сделать двухдиапазонным, в том числе с КВ диапазоном, и существенно повысить громкость звучания.

Диапазон КВ

Чтобы супергетеродин стал двухдиапазонным, в преобразователь частоты нужно ввести дополнительный комплект катушек с сопрягающими конденсаторами и переключатель диапазонов на два положения.

Схема той части приемника, которая подлежит переделке, показана на рис. 1. Здесь $П_{1а-1г}$ — контактные группы переключателя диапазонов $П_1$. Катушки входного (L_{10}, L_{11}) и гетеродинного (L_{12}) контуров КВ диапазона намотаны на пластмассовых каркасах с внешним диаметром 7,5 *мм* с внутренней резьбой под подстроечные сердечники типа СЦР. Такие каркасы применяют в фильтрах ПЧ телевизоров типа «Рубин», «Волна» и др. Для комплекта катушек КВ диапазона нашего приемника использован один фильтр ПЧ, каркас которого распилен на две части. Все катушки (рис. 2) намотаны проводом ПЭЛШО 0,25. Катушка

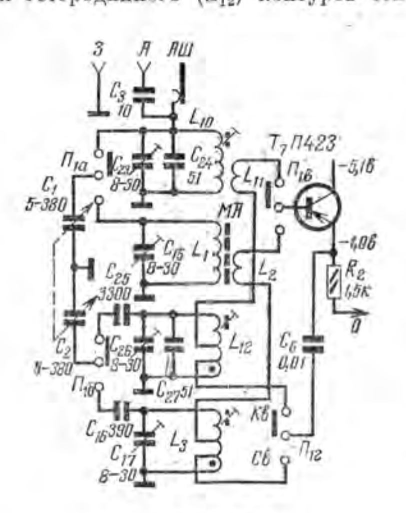


Рис. 1.

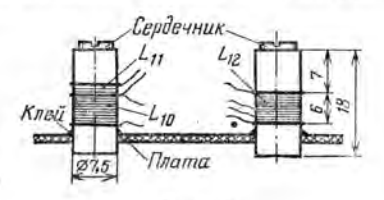


Рис. 2.

L_{10} содержит 12 витков, L_{11} — 2 витка, L_{12} — 2+4+6 витков. Крайние витки катушек закреплены на каркасе нитками на клею (можно каплей дихлорэтана). Такой комплект катушек рассчитан на прием КВ радиостанций в диапазоне 25—50 *м*.

Подстроечные конденсаторы C_{23} и C_{26} типа КПК-1 с максимальной емкостью 25—30 *пф*; C_{24} и C_{27} типа КТ-1а емкостью 47—56 *пф*, конденсатор C_{25} типа ПСО или КЛС емкостью 3300 *пф* с допуском не более ±10%.

Монтаж деталей двухдиапазонного преобразователя частоты показан на рис. 3. Переключатель диапазонов $П_1$ закреплен на плате с помощью двух металлических уголков, фиксирующих его положение в продольном направлении, и удлиненных проводников его контактов. Такое крепление переключателя облегчает монтаж, ремонт и, в случае необходимости, разборку приемника. Две свободные группы переключателя резервные и могут быть использованы для замены групп, вышедших из строя. В этом случае нужно только перепаять соединенные проводники с одной группы на другую.

Налаживание правильно собранного из заведомо исправных деталей двухдиапазонного преобразователя частоты мало чем отличается от налаживания преобразователя однодиапазонного супергетеродина. Проверку работы преобразователя следует начинать с уже имевшегося диапазона СВ (или ДВ). После переделки приемника его настройка в этом диапазоне не должна измениться или ухудшиться.

Перед налаживанием КВ диапазона сердечники катушек L_{10} и L_{12} должны быть ввернуты в каркасы катушек примерно на 3/5 части (см. рис. 2). Затем указатель настройки устанавливают вблизи отметки «50 *м*» шкалы, соответствующей наибольшей емкости блока КПЕ, и по сигналу одной из станций, работающей в этом участке диапазона, подстройкой сердечником катушки L_{10} добиваются наиболее громкого приема. После этого приемник следует перестроить на волну 25 *м* (емкость блока КПЕ наименьшая), и также по сигналам одной из радиостанций подстроить входной контур $L_{10}C_{23}C_{24}$ конденсатором C_{23}.

Если в начале диапазона (участок 25—30 *м*) прослушивается непрерывный свист (причиной его может быть самовозбуждение преобразователя частоты из-за неправильного сопряжения контуров), то необходимо произвести подстройку катушки L_{12} и конденсатора C_{26}, после чего вновь повторить настройку входных контуров в участках диапазона 50 и 25 *м*. Хорошо настроенный приемник должен обладать чувствительностью, изменяющуюся по диапазону КВ, в пределах 50—100 *мкв*.

Усилитель НЧ

Известны три способа повышения громкости звучания приемников: применение громкоговорителей с повышенной звуковой отдачей (к.п.д.), увеличение выходной мощности усилителя НЧ и использование комбинации двух первых способов.

До недавнего времени радиолюбители повышали громкость звучания приемника главным образом за счет увеличения мощности усилителей, поскольку выпускавшиеся ранее громкоговорители имели примерно одинаковую отдачу, составляющую

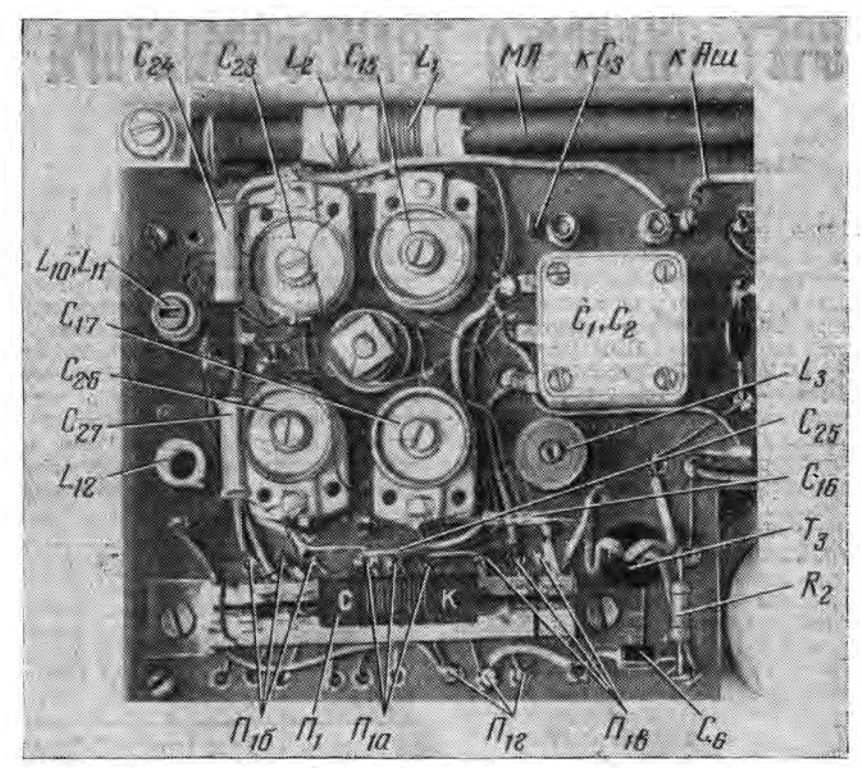


Рис. 3.

Увеличить выходную мощность усилителя НЧ нашего приемника до 250—300 *мвт* можно путем добавления к нему каскада на транзисторах средней мощности. Схема этой части усилителя показана на рис. 4, а монтаж — на рис. 5. Здесь добавлены транзисторы T_8 и T_9 типа П213А (П213Б или устаревшие ныне П201—П203), введены резисторы R_{14} и R_{15}, а также изменены номиналы резистора R_{11} и конденсаторов C_{13} и C_{14}. По другому включен автотрансформатор $Атр_1$ (вывод *4* не используется). В остальной части усилитель остался без изменений.

С целью упрощения переделки резистор R_{11} составлен из двух соединенных последовательно резисторов сопротивлением 1,5 *ком* (старый) и 510 *ом*. Конденсаторы C_{13} и C_{14} можно составить из конденсаторов меньшей емкости, включая их параллельно.

Выходная мощность усилителя может быть увеличена до 350—400 *мвт*, если громкоговоритель включить непосредственно между транзисторами T_8, T_9 и конденсаторами C_{13}, C_{14} — вместо автотрансформатора $Атр_1$. Но в этом случае емкость конденсаторов C_{13} и C_{14} должна быть не менее 200 *мкф*. Для этой цели подойдут конденсаторы фирмы «Тесла» (200 *мкф*×6 *в*) или типов КЭ-1, КЭ-2, К50-3 (200 *мкф*×12 *в*).

(Окончание на стр. 50)

0,2—0,25 *н/м²* при подведении к ним электрической мощности 100 *мвт*. Сейчас выпускаются и уже поступают в продажу громкоговорители с повышенной отдачей, такие, как, например, 0,5ГД-17 (эллиптический) или 0,5ГД-20 (круглый), создающие при той же электрической мощности, подводимой к ним, звуковое давление порядка 0,3 *н/м²*. Это значит, что если рекомендованный нами для приемника громкоговоритель 0,5ГД-10 (или 1ГД-18) заменить громкоговорителем типа 0,5ГД-17 или 0,5ГД-20, то при том же усилителе НЧ громкость возрастет, что равнозначно увеличению выходной мощности усилителя. А если выходную мощность усилителя увеличить, то громкость звучания приемника возрастет еще больше.

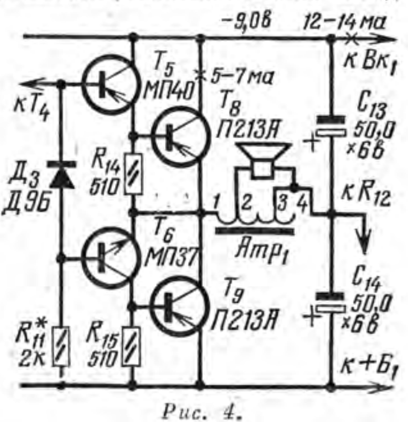
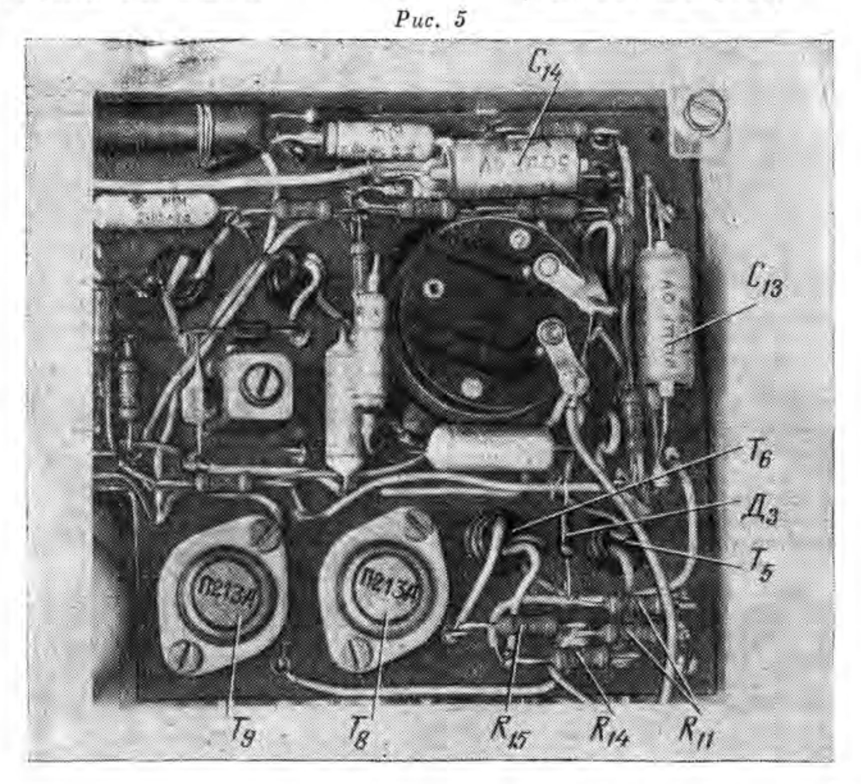


Рис. 4.

Рис. 5



УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Инж. К. ДОМБРОВСКИЙ

Основная задача, стоящая перед радиолюбителем при расчете силового трансформатора для питания радиоаппаратуры,— это определение минимальных размеров сердечника, необходимого числа [redacted] провода каждой [redacted]матора.

Расчет начинают с определения габаритной мощности $P_г$ трансформатора, именуемой также расчетной или типовой, для проектируемого выпрямителя.

Если трансформатор кроме вторичной обмотки для выпрямителя должен иметь еще и обмотку накала ламп, то габаритную мощность увеличивают на значение мощности, потребляемой для накала ламп. Эта мощность для каждой такой обмотки равна произведению суммарного тока накала всех ламп, подключенных к обмотке, на их номинальное напряжение накала.

Габаритную мощность трансформатора можно подсчитать по следующим формулам:

$$P_г=\frac{0{,}95\cdot U_2I_2+U_3I_3+U_4I_4+\ldots}{1000},\ вт —$$

для однополупериодного выпрямителя;

$$P_г=\frac{1{,}7\cdot U_2I_2+U_3I_3+U_4I_4+\ldots}{1000},\ вт —$$

для двухполупериодного выпрямителя с нулевой точкой;

$$P_г=\frac{U_2I_2+U_3I_3+U_4I_4+\ldots}{1000},\quad вт —$$

для двухполупериодного выпрямителя по мостовой схеме.

Здесь U и I соответственно напряжения в вольтах и токи в миллиамперах во вторичных обмотках; 0,95, 1,7 и 1000—постоянные коэффициенты.

Габаритная мощность является исходной для определения размеров.

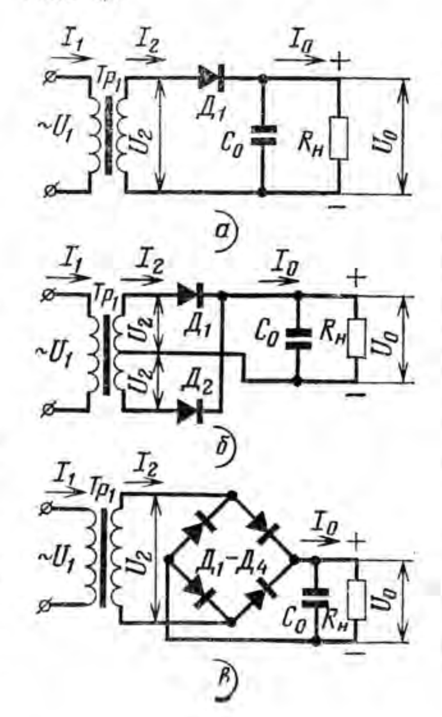
Сечение сердечника Q_c не должно быть меньше величины, вычисленной по формуле: $Q_{мин}=P_г$. Толщина набора (пакета) сердечника трансформатора может быть в 1,5—2 раза больше ширины средней части Ш-образной пластины.

При подборе подходящего готового сердечника или пластин для него исходят из полученной величины $Q_{мин}$ и выбирают сердечник так, чтобы его площадь сечения Q_c была в пределах $1{,}2—1{,}4\ Q_{мин}$.

Как известно, габаритная мощность силового трансформатора пропорциональна произведению сечения сердечника Q_c на площадь окна сердечника Q_0, и если обмотки выполнены проводом ПЭВ (или ПЭЛ), то $Q_c\cdot Q_0=1{,}6P_г$, если проводом ПЭШО — то $Q_c\cdot Q_0=2{,}1P_г$, а если проводом ПШД, то $Q_c\cdot Q_0=2{,}4P_г$.

Зная габаритную мощность трансформатора, необходимые сечение сердечника, площадь окна и числа витков в каждой из обмоток можно определить с помощью графика, помещенного на 3-й странице обложки, построенного на основании вышеизложенных положений (для частоты тока 50 *гц*). В верхней части графика показана габаритная мощность $P_г$ в ваттах (*вт*). Соответственно этим данным в нижней части графика определяем площадь сечения сердечника Q_c в квадратных сантиметрах.

Для определения числа витков в обмотках, приходящегося на 1 *в* напряжения (*w/в*), в зависимости от сечения сердечника, следует пользоваться левой частью графика с наклонными линиями магнитной индукции *B*, выраженной в гауссах (по табл. 1).



Полное число витков в каждой обмотке определяют путем перемножения напряжения, которое должна давать обмотка, на число витков, приходящихся на 1 *в* напряжения.

Число витков вторичной обмотки, подключаемой к выпрямителю, следует увеличить на 5%, а обмоток накала ламп на 10%, чтобы компенсировать падение напряжения на сопротивлении обмоток. При этом следует помнить, что номинальный

Таблица 1

Мощность трансформатора, *вт*	Индуктивность в сердечнике, *гс*: из штампованных пластин	Индуктивность в сердечнике, *гс*: из полосовой стали (витой)	Плотность тока, *а/мм²*
До 30	8 000	10 000	4,0
От 30 до 50	9 000	11 000	3,0
От 50 до 100	10 000	13 000	2,5
Свыше 100	11 000	14 000	2,0

ток вторичной обмотки I_2 трансформатора при постоянной нагрузке выпрямителя I_0 зависит от схемы выпрямителя, а именно: для однополупериодного выпрямителя (рис. *а*) $I_2=2{,}5\ I_0$; для двухполупериодного выпрямителя с нулевой точкой (рис. *б*) $I_2=1{,}25\ I_0$. Для выпрямителя по мостовой схеме (рис. *в*) $I_2=1{,}8\ I_0$.

Нагруженный двухполупериодный выпрямитель будет давать постоянное напряжение U_0, равное приблизительно напряжению половины вторичной обмотки трансформатора, а однополупериодный и выпрямитель по мостовой схеме — напряжению всей вторичной обмотки U_2.

Ток, потребляемый аппаратурой от обмотки накала ламп, определяется числом работающих ламп и их токами накала, а ток первичной (сетевой) обмотки I_1 рассчитывают по формуле:

$$I_1=\frac{P_г}{U_1},$$

где U_1 — напряжение сети в вольтах.

В табл. 2 приведены данные, по которым при известных значениях тока в обмотках трансформатора и принятой плотности тока (по табл. 1) можно определить диаметр провода каждой обмотки. Если расчетный

Таблица 2

Допустимая нагрузка в амперах на провод диаметром, *мм*	Плотность тока, $a/мм^3$			
	2,0	2,5	3,0	4,0
0,10	0,016	0,020	0,024	0,031
0,12	0,023	0,028	0,034	0,045
0,14	0,031	0,038	0,046	0,061
0,16	0,040	0,050	0,060	0,080
0,18	0,051	0,064	0,076	0,100
0,20	0,063	0,078	0,094	0,13
0,25	0,10	0,12	0,15	0,20
0,30	0,14	0,18	0,22	0,28
0,35	0,19	0,24	0,28	0,38
0,40	0,25	0,31	0,38	0,50
0,45	0,32	0,40	0,48	0,64
0,50	0,39	0,49	0,59	0,80
0,60	0,56	0,70	0,84	1,13
0,70	0,77	0,96	1,16	1,54
0,80	1,00	1,26	1,50	2,08
0,90	1,27	1,60	1,90	2,54
1,00	1,57	1,96	2,34	3,14
1,20	2,26	2,88	3,40	4,52
1,30	2,66	3,33	4,00	5,32
1,40	3,10	3,85	4,62	6,16
1,50	3,54	4,43	5,32	7,08
1,60	4,00	5,00	6,00	8,00
1,70	4,50	5,70	6,80	9,00
1,80	5,00	6,40	7,60	10,2
1,90	5,70	7,10	8,50	11,4
2,0	6,30	7,90	9,40	12,6

диаметр провода не соответствует выпускаемому промышленностью, то необходимо взять диаметр ближайшего бóльшего номинала.

Для определения необходимой площади окна сердечника пользуются правой стороной графика и наклонной линией, соответствующей наиболее часто применяемым маркам обмоточных проводов (ПЭВ, ПЭЛ).

Габаритная мощность трансформатора $P_г$ (верхняя сторона графика), сечение сердечника Q_c (нижняя сторона графика), площадь окна Q_0 (правая сторона графика) и наклонная линия ПЭВ, ПЭЛ связаны между собой вышеприведенной формулой: $Q_c \cdot Q_0 = 1,6\ P_г$ и являются оптимальными значениями при расчете силового трансформатора.

Если провод марки ПЭВ или ПЭЛ будет заменен другим с более толстым слоем изоляции, например, проводом ПЭЛШО или ПЭЛБО, то полученную по графику площадь окна Q_0 следует увеличить, так как суммарная площадь поперечного сечения этих проводов окажется больше, чем окно выбранного сердечника. Так, например, если катушка будет намотана проводом ПЭВ 0,5, то в 1 *мм*² сечения обмотки уместится 4 витка, а если использовать провод такого же диаметра, но марки ПЭЛШО, то в 1 *мм*² уместится только 3 витка. Используя более тонкие провода, эта разница станет еще более заметной и может превысить отношение 2 : 1.

По табл. 3 можно проверить и скорректировать полученную по графику площадь окна сердечника применительно к той или иной марке обмоточного провода.

Приводим пример расчета силового трансформатора.

Требуется рассчитать силовой трансформатор с обмоткой для выпрямителя, собираемого по двухполупериодной схеме с нулевой точкой, и обмотками питания нитей накала кенотрона и накала приемно-усилительных ламп.

Исходные данные: вторичное напряжение (одного плеча) обмотки выпрямителя $U_2 = 300$ *в*; ток вторичной обмотки выпрямителя $I_2 = 100$ *ма*; напряжение и ток обмотки накала кенотрона $U_3 = 5$ *в*, $I_3 = 3000$ *ма*; напряжение и ток обмотки накала приемно-усилительных ламп $U_4 = 6,3$ *в*, $I_4 = 2700$ *ма*; напряжение сети $U_1 = 220$ *в*.

Определяем габаритную мощность трансформатора для выбранного выпрямителя (двухполупериодный с нулевой точкой):

$$P_г = \frac{1,7U_2I_2 + U_3I_3 + U_4I_4}{1000} = \frac{1,7\cdot300\cdot100 + 5\cdot3000 + 6,3\cdot2700}{1000} = 83\ вт$$

Таблица 3

Диаметр провода, *мм* (без изол.)	Число проводов на 1 *мм*² сечения обмотки *)			
	ПЭВ, ПЭЛ	ПЭЛШО	ПЭЛБО	ПБД
0,05	200	88		
0,10	70	35		
0,20	23	13		
0,25	15	10		
0,31	10	7,0		
0,35	8,0	5,5		
0,41	6,1	4,5	4,2	3,2
0,44	5,5	4,0	3,7	2,8
0,47	4,5	3,6	3,3	2,5
0,51	4,0	3,1	2,9	2,3
0,59	2,8	2,3	2,2	1,7
0,80	1,55	1,35	1,27	1,0
1,0	0,98	0,87	0,82	0,69
1,25	0,63	0,56	0,53	0,45
1,5	0,48	0,41	0,38	0,33
2,02			0,21	0,19

*) Для провода ПЭВ и ПЭЛ — с учетом бумажной изоляции между слоями

По графику (на вкладке) мощности 83 *вт* соответствует сердечник сечением 11,5 *см*².

Принимая магнитную индукцию в сердечнике 10 000 *гс* по графику в левой части определяем число витков на 1 *в* напряжения для всех обмоток трансформатора, равное 4.

Число витков в каждой обмотке будет: $w_1 = 220\cdot4 = 880$; $w_2 = 300\cdot2\cdot4\cdot1,05 = 2520$ (увеличено на 5%) с отводом от середины; $w_3 = 5\cdot4\cdot1,1 = 22$ (увеличено на 10%); $w_4 = 6,3\cdot4\cdot1,1 = 28$ (увеличено на 10%).

Далее, определяем диаметры проводов в обмотках. Принимая плотность тока 2,5 $a/мм^2$, по табл. 2 находим: для $I_2 = 0,1$ *а* соответствует $d_2 = 0,25$ *мм*; для $I_3 = 3,0$ *а* соответствует $d_3 = 1,25$ *мм*; для $I_4 = 2,7$ *а* соответствует $d_4 = 1,20$ *мм*.

Чтобы выбрать диаметр провода первичной (сетевой) обмотки, необходимо предварительно определить ток в этой обмотке:

$$I_1 = \frac{P_г}{U_1} = \frac{83}{220} = 0,38 a.$$

Этому току соответствует провод диаметром несколько меньше 0,45 *мм*; принимаем по стандарту 0,44 *мм*.

Проверяем возможность размещения обмоток в окне сердечника, выбрав провода: для первичной и обмотки выпрямителя — ПЭВ (ПЭЛ); для накальных — ПЭЛБО.

Пользуясь правой стороной графика и наклонной линией ПЭВ, ПЭЛ, устанавливаем, что площадь окна магнитопровода Q_0 должна быть не менее 11,5 *см*².

Теперь по табл. 3 определяем площадь q, занимаемую каждой обмоткой в окне сердечника:

$w_1 = 880$ витков; $d_1 = 0,44$ *мм*; в 1 *мм*² уместится 5,5 витка;

$$q_1 = \frac{880}{5,5\cdot100} = 1,6\ см^2.$$

$w_2 = 2520$ витков; $d_2 = 0,25$ *мм*; в 1 *мм*² уместятся 15 витков;

$$q_2 = \frac{2520}{15\cdot100} = 1,7\ см^2.$$

$w_3 = 22$ витка; $d_3 = 1,25$ *мм*; в 1 *мм*² уместится 0,53 витка;

$$q_3 = \frac{22}{0,53\cdot100} = 0,42\ см^2.$$

$w_4 = 28$ витков; $d_4 = 1,20$ *мм*; в 1 *мм*² уместится 0,55 витка;

$$q_4 = \frac{28}{0,55\cdot100} = 0,51\ см^2.$$

Таким образом поперечное сечение проводов всех обмоток будет:

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 1,6\ см^2 + 1,7\ см^2 + 0,42\ см^2 + 0,51\ см^2 = 4,23\ см^2.$$

Остальная площадь окна сердечника около 7 *см*² вполне обеспечит размещение каркаса и изоляционных прокладок между обмотками с некоторым запасом обмоточного пространства.

Как видно из приведенного расчета, в основе его лежит построенный график, по которому можно с достаточной для радиолюбителя точностью определять необходимые исходные данные при конструировании силовых трансформаторов для питания радиоаппаратуры.

г. Донецк.

ПЕРЕНОСНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

Дополнения и поправки. См. „Радио“, 1969, № 9, стр. 36—40.

Принципиальная схема.

Верхние выводы контуров $L_{15}C_{54}$ и $L_{16}C_{56}$ — должны быть соединены с левым выводом резистора R_{50} и верхним выводом конденсатора C_{55}. Электролитический конденсатор C_{30} следует обозначить C_{102}, а контакт переключателя $П'_3$ (у C_{87}) — $П'_6$.

В переносном приемнике имеются два переключателя: рода работ ($П_1$—$П_{14}$); и КВ диапазонов ($П'_1$—$П'_9$). Порядок переключения контактов переключателей показан в табл. 1 и 2.

Печатные платы (2-я и 3-я стр. вкладки).

Плата 1.

Резистор R_{10} соединенный с базой T_4 должен быть обозначен как R_9. Резистор R_{14} следует обозначить как R_{15}, а резистор R_{15} как R_{14}. Резистор R_1 и конденсатор C_{22} соединить с катушкой L_8.

Плата 2.

Резистор R_{36} верхним (по схеме) выводом должен быть подключен к переключателю $П_2$, а не к конденсатору C_{28}. Минусовой вывод конденсатора C_{33}, подключенный к эмиттеру транзистора T_9, следует отсоединить от «земли». Левый вывод резистора R_{22}, соединяющий коллектор транзистора T_7 и его базу, также следует отсоединить от «земли». Обозначения выводов эмиттера и базы транзистора T_8 нужно поменять местами.

Таблица 1

Род работы \ Номер контакта	$П_1$	$П_2$	$П_3$	$П_4$	$П_5$	$П_6$	$П_7$	$П_8$	$П_9$	$П_{10}$	$П_{11}$	$П_{12}$	$П_{13}$	$П_{14}$
Выкл.														
СВ		+					+		+	+		+	+	
КВ		+		+				+			+	+		+
ЧМ	+	+	+		+	+								

Таблица 2

Род работы	Номер контакта								
	$П'_1$	$П'_2$	$П'_3$	$П'_4$	$П'_5$	$П'_6$	$П'_7$	$П'_8$	$П'_9$
25 м									
31 м	+			+			+		
41 м		+			+			+	
49 м			+			+			+

Плата 4.

Конденсатор C_{64} должен быть обозначен как C_{54}, а конденсатор C_{51} как C_{57}.

Плата 5.

Исправленный чертеж пятой платы показан на рисунке. Конденсатор C_{64} на этой плате следует обозначить C_{104}.

Плата 7.

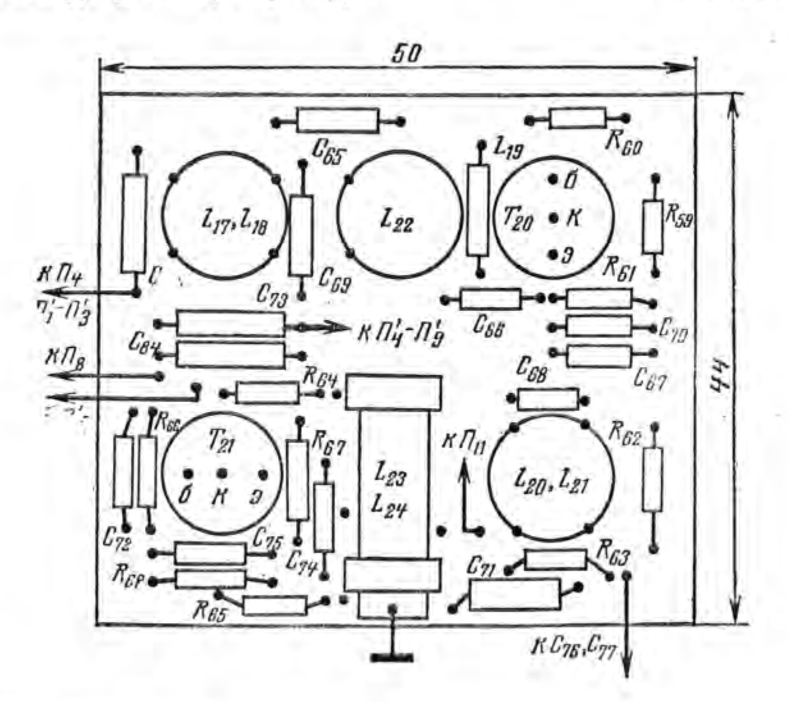
Конденсатор C_{64} должен быть подключен к крайним выводам катушки L_{25}.

Отвод от катушки L_1 делается от одного витка, считая от заземленного конца.

Катушки L_{10} и L_{11} диапазона СВ (магнитная антенна) намотаны на бумажном каркасе, который может перемещаться по ферритовому сердечнику. Расстояние между катушками L_{10} и L_{11} — 5—6 *мм*. Сердечник стандартный размером $126 \times 20 \times \times 30$ *мм*.

Все катушки связи: L_{21}, L_{24}, L_{18} и т. д. намотаны вблизи заземленного (по высокой частоте) конца соответствующей контурной катушки.

Н. КРАВЦОВ



(Окончание. Начало на стр. 46)

Транзисторы T_8 и T_9 могут быть маломощными, типов МП40-МП42, но тогда выходная мощность усилителя не превысит 150 *мвт*. Автотрансформатор в этом случае совершенно обязателен.

Налаживание переделанного усилителя НЧ сводится в основном к подгонке режимов работы транзисторов T_8 и T_9. Постоянное напряжение на эмиттере транзистора T_8 должно быть близким к половине напряжения батареи питания, что достигается подбором сопротивления резистора R_7 в базовой цепи транзистора T_3 (см. схему приемника прямого усиления в «Радио», 1970, № 3). Величину тока покоя коллекторов оконечных транзисторов устанавливают подбором номинала резистора R_{11}.

Вполне понятно, что увеличение выходной мощности усилителя НЧ вызывает повышенный расход энергии батареи, что заметно сокращает время ее работы.

Описанные нами варианты преобразований и дополнений портативного приемника не исчерпывают всех возможностей, заложенных в конструкции. Здесь еще есть поле деятельности для радиолюбителей.

Полевые транзисторы являются новыми, перспективными полупроводниковыми приборами, имеющими в ряде случаев преимущества перед обычными (биполярными) транзисторами. До сих пор широкое внедрение полевых транзисторов в радиолюбительские конструкции тормозилось из-за отсутствия их в широкой продаже. Видимо вскоре будут выпущены в продажу полевые транзисторы КП102, описанию которых посвящена предлагаемая статья.

Об особенностях полевых транзисторов читатель также может узнать из статьи В. Федорина «Измерение параметров и применение полевых транзисторов» («Радио», 1969, № 3, стр. 49—51).

* *

ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ КП102

Инж. А. ВАЛЬКОВ, инж. Н. ТОПЧИЛОВ, инж. А. КОЛОСОВСКИЙ

Конструкция транзистора КП102 показана на рис. 1 (см. 4 стр. обложки). Транзистор представляет собой прямоугольный кристалл кремния площадью около 1 *мм*². Методом диффузии в теле кристалла образован *канал* — тончайшая область с *p*-проводимостью. Сам кристалл обладает *n*-проводимостью и является управляющим электродом — *затвором*. По краям канала, также методом диффузии, образованы более массивные участки с *p*-проводимостью — *сток* и *исток*. На них нанесены алюминиевые контакты.

Между затвором и каналом образуется *p-n* переход, работающий при обратном смещении. Напряжение, приложенное между затвором и истоком, модулирует поперечное сечение канала, управляя его сопротивлением. На затворе транзистора напряжение смещения должно быть положительным или равным нулю. При подаче отрицательного напряжения появляется прямой ток через *p-n* переход (затвор — исток), и входное сопротивление прибора резко уменьшается. Аналогичное явление происходит в электровакуумных лампах при подаче положительного смещения на управляющую сетку.

При необходимости можно менять местами выводы стока и истока, это не нарушит работоспособности транзистора, однако электрические параметры могут несколько изменяться.

Выпускается два варианта транзисторов КП102: в металлическом корпусе ТО-18 (рис. 2) и в пластмассовом корпусе (рис. 3). При монтаже не следует забывать, что металлический корпус соединен с затвором транзистора.

Основные электрические параметры и классификация транзисторов КП102 по группам приведены в табл. 1 и 2.

Значения параметров в зависимости от режимов питания примерно могут быть определены по характеристикам рис. 4, 5 и 6.

Особенности эксплуатации. В процессе эксплуатации электронной аппаратуры иногда могут возникать условия, при которых на электроды транзистора попадает электрическое напряжение, способное вызвать пробой *p-n* перехода (сток — затвор). У транзисторов КП102 пробой может наступить при суммарном напряжении между затвором и стоком 30 *в*. Это напряжение гарантируется как минимальное, фактически напряжение пробоя составляет в среднем около 55 *в*, а у отдельных экземпляров достигает 120 *в*.

Напряжения отсечки, указанные в табл. 2, являются условной величиной и соответствуют напряжениям на затворе при токе стока 20 *мка*. Измерение истинного значения напряжения отсечки (при полном перекрытии канала) произвести довольно трудно, так как при этом приходится иметь дело с чрезвычайно малыми токами стока, к тому же зависящими от сопротивления изоляции.

Кремниевые полевые транзисторы КП102 сохраняют свою работоспособность при повышении температуры окружающей среды до +120° *С*. При этом параметры изменяются примерно в той же степени, что и у кремниевых биполярных транзисторов. В области низких температур окружающей среды полевые транзисторы работают значительно лучше, чем биполярные. Полевые транзисторы хорошо работают даже при весьма глубоком охлаждении. Была проверена их работоспособность при температуре жидкого азота (—196° *С*).

У транзисторов КП102 ток затвора при комнатной температуре имеет типовое значение около 1 *на*. При повышении температуры он растет, при понижении — уменьшается. Примерные значения тока затвора в зависимости от температуры окружающей среды показаны на рис. 7.

При повышении температуры удельная проводимость канала уменьшается, а следовательно, уменьшается ток стока. Одновременно происходит уменьшение контактной разности потенциалов на *p-n* переходе затвор — канал, что вызывает расширение проводящей части канала и увеличение тока стока. Эти два противоположные друг другу процесса при определенном выборе рабочей точки могут взаимно компенсироваться, и ток стока будет практически постоянным при различных температурах.

На рис. 8 показано расположение такой термостабильной точки у транзисторов КП102. Ориентировочно ее положение можно найти по формуле:

$$U_{з(т.ст)} = U_{отс} - 0{,}65 \ в.$$

При правильном выборе термостабильной точки основной причиной дрейфа рабочего тока может быть высокоомное сопротивление в цепи затвора. Так как ток утечки изменяется в зависимости от температуры, будет изменяться падение напряжения, смещая рабочий ток стока. Наилучшим способом компенсации дрейфа является использование согласованных пар полевых транзисторов в дифференциальной схеме усилителя.

На рис. 1 в тексте приведена усредненная спектральная плотность напряжения низкочастотных шумов, полученная при измерении 30 экземпляров транзисторов КП102 из одной партии. При сравнительно низкоом-

Таблица 1

Электрические параметры

При $U_{с-и} = -10$ *в*, $U_{з-и} = 0$ *в*:	
Максимально допустимое рабочее напряжение	—20 *в*
Напряжение пробоя (суммарное напряжение между стоком и затвором)	⩾30 *в*
Емкость входная ($C_{з-и}+C_{з-с}$)	—5 *пф*
Емкость $C_{с-и}$	—0,2 *пф*
Емкость проходная ($C_{з-с}$)	—2 *пф*
Эквивалентное шумовое напряжение в полосе частот 20 *гц*—20 *кгц*	—⩽10 *мкв*
При $U_{с-и} = 0$ *в*, $U_{з-и} = 10$ *в*:	
Ток затвора	—⩽15 *на*

Примечание. Подстрочные индексы с, з, и, *отс* обозначают «сток», «затвор», «исток» и «отсечка» соответственно.

Таблица 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНЗИСТОРОВ ПО ГРУППАМ

Тип прибора	$I_с$ при: $U_с = -10$ *в*, $U_з = 0$ *в*, *ма*	S при: $U_с = -10$ *в*, $U_з = 0$ *в*, *ма/в*	$U_{отс}$ при: $U_с = -10$ *в*, $I_с = 20$ *мка*, *в*
КП102Е	0,18—0,55	0,25—0,7	⩽2,8
КП102Ж	0,4—1,0	0,3—0,9	⩽4,0
КП102И	0,7—1,8	0,35—1,0	⩽5,5
КП102К	1,3—3,0	0,45—1,2	⩽7,5
КП102Л	2,4—6,0	0,65—1,3	⩽10

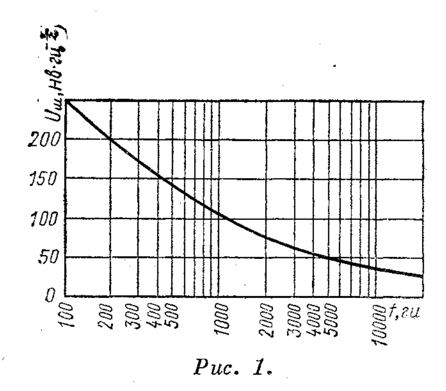


Рис. 1.

ном сопротивлении источника сигнала полевые транзисторы по шумам не имеют существенных преимуществ перед современными биполярными транзисторами. Однако при большом внутреннем сопротивлении источника сигнала (несколько мегом) преимущества полевых транзисторов неоспоримы.

На рис. 2 приведены ориентировочные графические зависимости коэффициента шума от режима питания. Измерения проведены на одном экземпляре транзистора КП102. Интегральные шумы в полосе 20 *гц* — 20 *кгц* при замкнутом входе у этого экземпляра были около 8 *мкв*. Измерения также показали, что коэффициент шума минимален при сопротивлении источника сигнала 1—10 *Мом*.

При малом напряжении сток — исток для характеристик полевого транзистора нельзя найти аналогии среди других электронных приборов. Вблизи начала координат полевой транзистор ведет себя как переменный резистор, сопротивление между стоком и истоком которого зависит от управляющего напряжения на затворе. Это позволяет применять полевые транзисторы в схемах АРУ

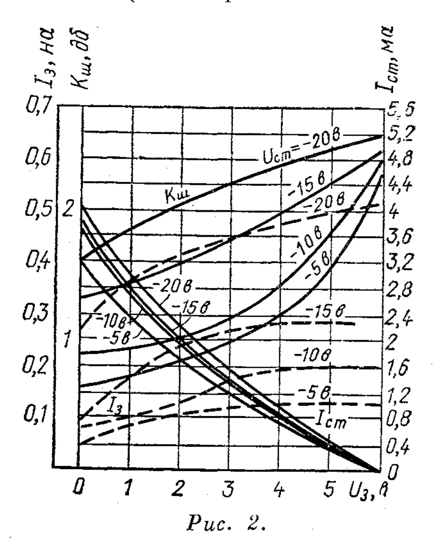


Рис. 2.

и аттенюаторов. Аттенюаторы на полевых транзисторах (рис. 3) более удобны, чем аналогичные устройства на биполярных транзисторах. Они могут работать при амплитудах, достигающих примерно половины напряжения отсечки, в то время как для биполярных транзисторов амплитуда составляет доли вольта.

Главное преимущество аттенюатора на полевом транзисторе состоит в том, что через канал практически не протекает постоянный ток, благодаря чему отсутствует изменение постоянной составляющей при регулировке. Пределы изменения сопротивления канала могут быть достаточно широки (см. рис. 4).

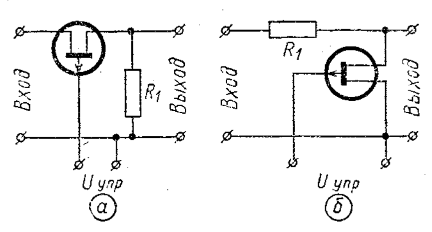


Рис. 3.

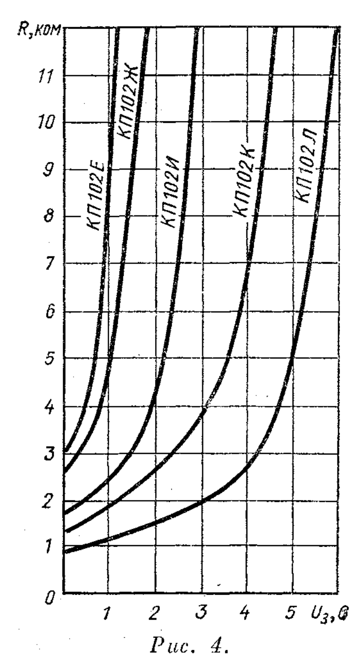


Рис. 4.

В ключевом режиме чрезвычайно полезным достоинством полевого транзистора является почти полное отсутствие паразитной э.д.с. в цепи канала во включенном состоянии, что очень важно при коммутации малых сигналов. В закрытом состоянии сопротивление постоянному току между стоком и истоком транзисторов КП102 больше, чем 10^8 *ом*.

Характерной особенностью зависимости тока стока от напряжения

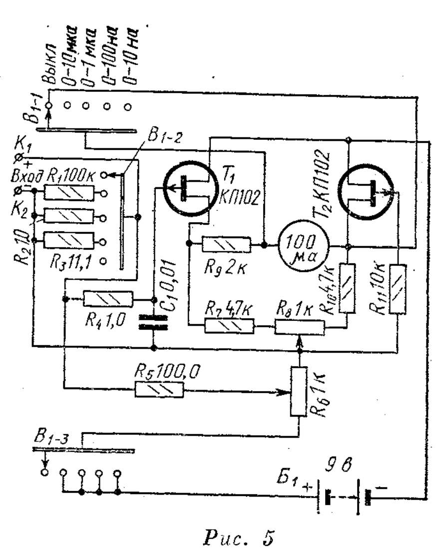


Рис. 5

на затворе является близость ее к квадратичной кривой. Этим объясняется устойчивость полевых транзисторов к перекрестным искажениям. Для транзисторов КП102 в режиме максимальной крутизны характеристики (при $U_з=0$) уровень перекрестной модуляции достигает 4% при напряжении помехи на входе усилителя 200 *мв*. Подбирая смещение на затворе, можно установить режим, при котором тот же уровень модуляции будет возникать при напряжении помехи 1,2 *в*.

* *
*

Для демонстрации возможностей полевых транзисторов КП102 ниже показано несколько конкретных схем, опробованных различными специалистами.

* *
*

Электронный гальванометр предназначен для измерения токов от 0,2 *на* до 10 *мка*. Усилитель постоянного тока собран по балансной схеме на двух транзисторах КП102 (рис. 5). Стрелочный микроамперметр (типа М-24 со шкалой 100 *мка*) включен между истоками транзисторов через резистор R_9, сопротивление которого

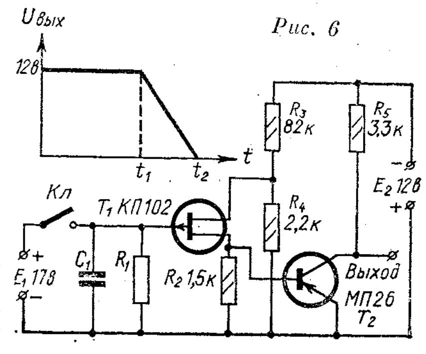
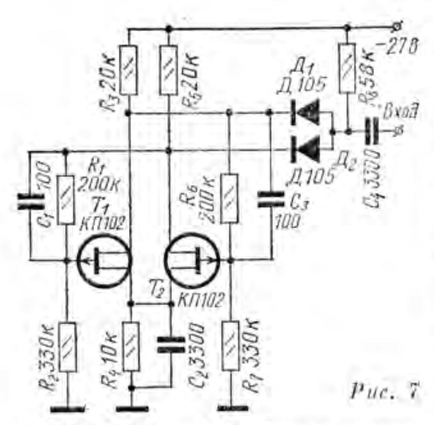


Рис. 6



подбирается при калибровке гальванометра.

Резистор R_4 и конденсатор C_1 служат для подавления наводок переменного тока. Кроме того, резистор R_4 предохраняет транзистор от перегрузок. Резистор R_8 служит для балансировки усилителя при замкнутом входе. Для компенсации отрицательного смещения за счет тока затвора служит резистор R_6. Гальванометр имеет пределы измерения: 10 *мка* (при входном сопротивлении 100 *ком*), 1 *мка* (при 1 *Мом*), 100 *на* (при 10 *Мом*), 10 *на* (при 100 *Мом*). Падение напряжения на входном сопротивлении — не более 1 *в* на каждом пределе. При изменении напряжения питания от 12 до 8 *в* уход «нуля» — не более 5 делений; ток, потребляемый гальванометром от источника питания, не более 1 *ма*.

Реле времени. Большое входное сопротивление полевых транзисторов КП102 весьма ценно для построения схем выдержки времени, так как при этом представляется возможность использовать небольшие величины времязадающих емкостей. Таким образом могут быть созданы компактные реле времени, способные надежно работать в широком интервале температур.

Например, реле времени, собранное по схеме рис. 6, при $R_1=100$ *Мом* и $C_1=10$ *мкф* обеспечивает выдержку времени $t_1=34$ *мин* и $t_2=48$ *мин*. Для ориентировочного определения продолжительности выдержек следует пользоваться формулой $t_1=2R_1C_1$ (t — *сек*; R — *Мом*; C — *мкф*).

Триггер, схема которого показана на рис. 7, может использоваться в качестве ячейки счетчика импульсов, электронного ключа, формирователя импульсов. Минимальная амплитуда запускающих импульсов — около 6 *в*; максимальная частота следования запускающих импульсов — 2 *кгц*. Амплитуда выходных импульсов — 9 *в*.

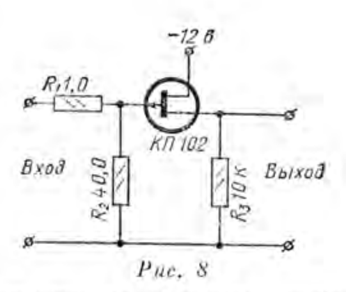


Рис. 8

Запуск — импульсами положительной полярности. В схеме использовались транзисторы с током стока 0,5 *ма* и напряжением отсечки 4 *в*.

Истоковый повторитель был изготовлен для обеспечения высокого входного сопротивления в схеме интегратора. С указанными на схеме рис. 8 номиналами резисторов и напряжения питания было получено входное сопротивление 16 *Мом* при временном дрейфе (при $t°=23°$ С) за 8 *час* работы — 1,9 *мв*.

Температурный дрейф в интервале температур от 20 до 40° С — порядка 200 *мкв*/° С. Испытывался экземпляр транзистора, имевший крутизну характеристики 0,6 *ма/в*.

(Окончание. Начало на стр. 45)

диостанция, передачи которой хорошо слышны в вашей местности. Если эта станция работает в диапазоне средних волн (186,9—571,4 *м*), катушка L_1 должна содержать 70—80 витков провода ПЭВ или ПЭЛ 0,15—0,2, намотанных на гильзу виток к витку, а если в диапазоне длинных волн (735,3—2000 *м*), то 220—240 витков такого же провода, но намотанных тремя-четырьмя секциями по равному числу витков в каждой секции. Катушку связи (L_2) намотайте тем же проводом, уложив на гильзу 20—35 витков. Крайние витки катушек закрепите на гильзах клеем БФ-2, резиновыми или полихлорвиниловыми колечками.

В зависимости от длины волны радиостанции емкость конденсатора C_1 может быть в пределах от 50—100 до 450—500 *пф*. Поэтому надо иметь несколько конденсаторов разных емкостей. Желательно, чтобы эти конденсаторы были керамическими или слюдяными. Конденсаторы C_2, C_3 и резистор R_1 могут быть любыми.

Детали приемника соедините в том порядке, как показано на рис. 2. Конденсатор C_1 пока не включайте в контур. Сверьте все соединения деталей по принципиальной схеме — нет ли ошибок. Особенно внимательно проверьте правильность подключения выводов транзистора.

Как только включите питание, в телефонах должен появиться заметный на слух шум. Этот шум — первый признак работы транзистора. Второй признак работы транзистора — появление в телефонах слабого гула, именуемого фоном переменного тока, при касании пальцем вывода базы транзистора. Если все будет именно так, то подключите к приемнику антенну и заземление, а затем, включая в колебательный контур конденсаторы разной емкости, начиная с самой небольшой, и перемещая контурную катушку по стержню, добейтесь наиболее громкого приема сигналов радиостанции. Настройку контура на волну этой радиостанции надо считать точной, когда незначительный сдвиг катушки на стержне в любую сторону будет снижать уровень громкости звучания телефонов.

Все? Нет. Теперь опытным путем найдите такое положение катушки связи на ферритовом стержне, когда прием идет без искажений звука. Если искажения наблюдаются даже при максимальном удалении катушки связи от контурной, значит надо уменьшить число ее витков.

И это еще не все. Надо проверить и установить коллекторный ток транзистора ($I_к$), при котором транзистор работает с наибольшим эффектом. Для этого нужен миллиамперметр на ток 3—5 *ма*. Включите его в разрыв коллекторной цепи (на схеме обозначено крестиком) или параллельно разомкнутым контактам выключателя питания, и подберите базовый резистор R_1 такого сопротивления, при котором бы миллиамперметр показывал ток 0,6—0,8 *ма*. Это наиболее выгодный режим работы транзистора как детектора и усилителя колебаний низкой частоты.

Если миллиамперметра нет, установить такой режим транзистора можно по громкости и качеству звука в телефонах. Делайте это так. В цепь базы вместо одного резистора включите соединенные последовательно переменный резистор на 1 *Мом* и постоянный резистор на 100—120 *ком* (рис. 3). Постоянный резистор будет ограничивать ток в этой цепи при наименьшем сопротивлении переменного резистора. Изменяя сопротивление переменного резистора, добейтесь наиболее громкой и качественной работы приемника. Затем, выключив питание, отсоедините эту цепочку резисторов от базы транзистора, измерьте омметром их общее сопротивление и включите в цепь базы постоянный резистор такого же номинала.

Эксперименты с приемником будут продолжены.

Международная система единиц физических величин — основа нового ГОСТа

Введенная в Советском Союзе Международная система единиц СИ (ГОСТ 9867—61) для предпочтительного ее применения с 1 января 1963 года во всех областях науки, техники и народного хозяйства, а также при преподавании, обладает рядом несомненных преимуществ по сравнению с применяемыми в СССР отраслевыми системами единиц (МКС, СГС и МКГСС для механических величин, МКСА и СГС для электрических и магнитных величин, МКСГ — для тепловых величин, МКС и СГС — для акустических величин, МСС — для световых величин).

Внедрение СИ устранит в значительной степени многообразие системных и внесистемных единиц, вызывающее значительные затруднения в преподавании, проведении научных исследований, при проектировании, строительстве и эксплуатации производственных объектов и оборудования. Эти затруднения главным образом связаны с необходимостью перевода значения физических величин из одной системы в другую, с непроизвольной затратой времени на изучение систем единиц и загрузкой памяти большим числом вспомогательных понятий и коэффициентов, характеризующих зависимости между единицами однородных величин.

В Советском Союзе со времени введения в действие ГОСТа 9867—61 проведен ряд мероприятий по внедрению в практику единиц СИ при издании научно-технической литературы и проведении научно-исследовательских работ. В единицах СИ уже утвержден ряд государственных стандартов, выпущено значительное количество справочников, монографий, заводских каталогов, отраслевых нормалей, руководящих технических материалов (РТМ), методик расчетов. В единицах системы СИ подготавливается к печати третье издание Большой Советской Энциклопедии (БСЭ).

Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР принял решение о развертывании мероприятий по подготовке перехода от предпочтительного к обязательному применению единиц Международной системы (СИ), в том числе о разработке единого стандарта на единицы физических величин.

Составленная по решению Комитета стандартов окончательная редакция проекта стандарта «Единицы физических величин» печатается в Издательстве стандартов отдельным изданием и опубликована в журнале «Измерительная техника» (1970 г., № 2).

В обращении к руководителям учреждений, организаций, предприятий, научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро, высших и средних специальных учебных заведений, издательств, научно-технических обществ Комитет стандартов рекомендует начать немедленное практическое внедрение стандарта с тем, чтобы в 1970 году при его утверждении в Комитете учесть возможные затруднения при его практическом внедрении.

Ниже приведены характерные особенности окончательной редакции стандарта «Единицы физических величин» и его отличия от действующих стандартов на единицы измерений:

1. Стандарт разработан взамен шести отраслевых стандартов на единицы измерений механических, тепловых, электрических, магнитных, световых, акустических величин и единиц радиоактивности и ионизирующих излучений (ГОСТ 7664—61, ГОСТ 8550—61, ГОСТ 8033—56, ГОСТ 7932—56, ГОСТ 8849—58 и ГОСТ 8848—63), государственного стандарта «Международная система единиц» (ГОСТ 9867—61) и стан-

Величина	Единица		
		Обозначение	
Наименование	Наименование	русское	между-народное
I. Основные единицы			
Длина	метр	м	m
Масса	килограмм	кг	kg
Время	секунда	с	s
Сила электрического тока	ампер	А	A
Термодинамическая температура Кельвина	кельвин	К	K
Сила света	кандела	кд	cd
II. Дополнительные единицы			
Плоский угол	радиан	рад	rad
Телесный угол	стерадиан	ср	sr
III. Производные единицы пространства и времени			
Площадь	квадратный метр	$м^2$	m^2
Объем, вместимость	кубический метр	$м^3$	m^3
Скорость	метр в секунду	м/с	m/s
Ускорение	метр на секунду в квадрате	$м/с^2$	m/s^2
Частота	герц	Гц	Hz
Частота вращения	секунда в минус первой степени	$с^{-1}$	s^{-1}
Угловая скорость	радиан в секунду	рад/с	rad/s
Угловое ускорение	радиан на секунду в квадрате	$рад/с^2$	rad/s^2
IV. Производные единицы механических единиц			
Плотность	килограмм на кубический метр	$кг/м^3$	kg/m^3
Удельный объем	кубический метр на килограмм	$м^3/кг$	m^3/kg
Динамический момент инерции	килограмм-метр в квадрате	$кг \cdot м^2$	$kg \cdot m^2$
Сила тяжести (вес)	ньютон	Н	N
Момент силы	ньютон-метр	Н·м	N·m
Импульс силы	ньютон-секунда	Н·с	N·s
Давление; механическое напряжение, модули упругости, сдвига, объемного сжатия	паскаль	Па	Pa
Работа, энергия	джоуль	Дж	J
Мощность	ватт	Вт	W
Динамическая вязкость	паскаль-секунда	Па·с	Pa·s
Кинематическая вязкость	квадратный метр на секунду	$м^2/с$	m^2/s
Массовый расход	килограмм на секунду	кг/с	kg/s
Объемный расход	кубический метр в секунду	$м^3/с$	m^3/s

дарта «Образование кратных и дольных единиц измерений» (ГОСТ 7663—55).

2. В основу стандарта «Единицы физических величин» положены единицы Международной системы. Перечень единиц СИ для важнейших величин приведен в табл. 1 проекта стандарта. Для величин, не включенных в таблицу, производные единицы СИ могут быть получены по правилам образования когерентных (согласованных) единиц. В таблице, приведенной в статье, дан сокращенный перечень важнейших единиц СИ.

3. Электрические и магнитные единицы СИ образованы в соответствии с рационализованной формой уравнений электромагнитного поля.

4. Для измерений температуры в Международной системе единиц принята термодинамическая температурная шкала, с единицей — кельвин (наименование кельвин с обозначением К принято вместо прежнего — градус Кельвина с обозначением °*К*), а для разности температур — кельвин (К) вместо прежнего наименования градус (*град*).

В практических измерениях допускается применение международной практической температурной шкалы с единицей — градус Цельсия (°С), для разности температур допускается также применение градуса Цельсия (°С) вместо прежнего наименования градус (*град*).

5. В табл. 1 окончательной редакции проекта стандарта приведены определения основных, дополнительных и производных единиц СИ.

6. Наряду с единицами СИ допускается применение единиц, перечисленных в табл. 2 проекта стандарта: морской мили (м. миля) и узла (уз) для навигации, тонны (т) и центнера (ц) — для массы; моля (моль) и киломоля (кмоль) — для количества вещества; минуты (мин), часа (ч), суток (сут), недели (нед), месяца (мес), года и века — для времени; градуса Цельсия (°С) — для практических измерений температуры; градуса (°), минуты (′), секунды (″), гона — для плоского угла; гектара (га) — для площади, литра (л) — для объема и вместимости, километра в час (км/ч) — для скорости; оборота в минуту (об/мин) и оборота в секунду (об/с) — для частоты вращения; киловатт-часа (квт·ч) — для работы и энергии; литра в секунду (л/с) — для объемного расхода; децибела (дБ) для уровня звукового давления, фона — для уровня громкости; процента (%), промилле (‰) и миллионной доли (млн$^{-1}$) — для относительных величин; бела (Б), децибела (дБ), октавы, бита (бит) и непера (Нп) для логарифмических относительных величин.

7. В табл. 3 проекта приведены единицы, подлежащие постепенному изъятию к 1 января 1975 года и временно допускаемые к применению: ангстрем (Å) — для длины; карат (кар) — для массы; килограмм-сила (кгс) и единицы, основанные на ней; лошадиная сила (л. с.); ватт-час (Втч); калория (кал) и килокалория (ккал); рад (рад), рентген (Р), бэр (бэр), кюри (Ки) и единицы, основанные на них; бар (бар), миллиметр водяного столба (мм. вод. ст.) и миллиметр ртутного столба (мм. рт. ст.) — для давления; ом-квадратный миллиметр на метр (Ом·мм²/м) — для удельного электрического сопротивления.

8. В приложении 1 к проекту приведены единицы системы СГС, в том числе максвелл (Мкс), гаусс (Гс), гильберт (Гб), эрстед (Э), пуаз (П), стокс (Ст), астрономические единицы (световой год, парсек, икс-единица, астрономическая единица длины) и некоторые специальные единицы: барн (б), электронвольт (эВ), допускаемые к применению в астрономии и теоретических разделах физики.

9. В табл. 4 стандарта приведен перечень приставок для образования десятичных кратных и дольных единиц: Тера (Т) — 10^{12}, Гига (Г) — 10^{9}, Мега (М) — 10^{6}, кило (к) — 10^{3}, гекто (г) — 10^{2}, дека (да) — 10^{1}, деци (д) — 10^{-1}, санти (с) — 10^{-2}, милли (м) — 10^{-3}, микро (мк) — 10^{-6}, нано (н) — 10^{-9}, пико (п) — 10^{-12}, фемто (ф) — 10^{-15} и атто (а) — 10^{-18}. Недопустимо применение двух приставок при образовании кратной или дольной единицы. Приставки гекто, дека, деци и санти допускается применять только в наименованиях кратных и дольных единиц, уже полу-

Величина	Единица		
		Обозначение	
Наименование	Наименование	русское	международное
V. Производные единицы электрических и магнитных величин			
Количество электричества, электрический заряд	кулон	Кл	C
Электрическое напряжение: электрический потенциал; электродвижущая сила	вольт	В	V
Электрическая емкость	фарада	Ф	F
Электрическое сопротивление	ом	Ом	Ω
Электрическая проводимость	сименс	См	S
Магнитный поток	вебер	Вб	Wb
Магнитная индукция	тесла	Т	T
Магнитодвижущая сила, разность магнитных потенциалов	ампер	А	A
Индуктивность, взаимная индуктивность	генри	Г	H
Абсолютная магнитная проницаемость	генри на метр	Г/м	H/m
Магнитное сопротивление	ампер на вебер	А/Вб	A/Wb
Магнитная проводимость	вебер на ампер	Вб/А	Wb/A
Мощность электрической цепи:			
активная	ватт	Вт	W
реактивная	вар	вар	var
полная	вольт-ампер	В·А	V·A
V. Производные единицы тепловых величин			
Количество теплоты	джоуль	Дж	J
Удельная емкость, удельная газовая постоянная, удельная энтропия	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг·К)	J/(kg·K)
VII. Производные единицы световых величин			
Световой поток	люмен	лм	lm
Световая энергия	люмен-секунда	лм·с	lm·s
Освещенность	люкс	лк	lx
Светимость	люмен на квадратный метр	лм/м²	lm/m²
Яркость	кандела на квадратный метр	кд/м²	cd/m²
Количество освещения	люкс-секунда	лк·с	lx·s
VIII. Производные единицы акустических величин			
Объемная скорость	кубический метр в секунду	м³/с	m³/s
Акустическое сопротивление	паскаль-секунда на кубический метр	Па·с/м³	Pa·s/m³
Механическое сопротивление	ньютон-секунда на метр	Н·с/м	N·s/m

чивших распространение (напр., гектар, декалитр, дециметр, сантиметр).

Приставку следует присоединять к первой единице произведения. Так, например, 10 единиц момента силы в СИ следует писать — килоньютон-метр (кН·м), а не ньютон-километр (Н·км). Приставки для образования дольных и кратных единиц следует, как правило, применять только в числителе.

10. Написание обозначений производных единиц, полученных делением одной единицы на другую, допускается применением косой черты (например, для линейной скорости м/с), прямой черты (например, $\frac{м}{с}$) или умножением числителя на отрицательную степень знаменателя (например, $м \cdot с^{-1}$).

При применении косой черты и составного знаменателя, представляющего произведение нескольких сомножителей, следует знаменатель заключать в скобки. Например, следует писать Дж/(кг·К) и нельзя писать Дж/кг·К. Последняя запись может означать, что Дж/кг умножается на К, то есть имеется ввиду Дж·К/кг.

11. Обозначения производных единиц, состоящих из нескольких сомножителей, следует разделять точками, между обозначениями сомножителей на средней линии, как знаками умножения.

12. Для единиц СГС и внесистемных единиц приведены в табл. 2 и 3 стандарта и в приложении 1 к нему соотношения с соответствующими единицами СИ.

13. Введено название величины «частота вращения» для ротационных машин (центробежных и турбонасосов, центробежных и осевых компрессоров, паровых и газовых турбин и других вращающихся машин и их деталей) вместо ранее неправильно применявшихся названий этой величины: числа оборотов, числа оборотов в единицу времени или угловой скорости. Единицы частоты вращения: в СИ — секунда в минус первой степени ($с^{-1}$), внесистемные — оборот в секунду (об/с) и оборот в минуту (об/мин).

14. Приведено новое определение литра как дольной единицы кубического метра, принятое XII Генеральной конференцией по мерам и весам в 1964 году: $1\ л = 1 \cdot 10^{-3}\ м^3$ (точно) $= 1\ дм^3$ (точно). Таким образом отменяется прежнее определение ($1\ л = 1{,}000028 \cdot 10^{-3}\ м^3$).

15. Обозначения единиц, получивших наименования в честь ученых (ампер, вольт, ватт, кельвин, кулон, ньютон, ом, паскаль, пуаз, сименс, стокс, фарада, рентген, кюри), пишутся с заглавной (прописной) буквы (А, В, Вт, К, Кл, Н, Ом, Па, П, См, Ст, Ф, Р, Ки).

16. Предусматриваются изменения обозначения некоторых единиц: ср — для стерадиана (вместо *стер*), с — для секунды (вместо *сек*), Ки — для кюри, См — для сименса (вместо *сим*), Т — для тесла (вместо *тл*), Кл — для кулона (вместо *к*).

17. Приведены положения о практическом применении стандарта в ряде областей науки, техники и народного хозяйства, а также при преподавании:

а) во всех вновь разрабатываемых или пересматриваемых стандартах всех видов следует применять единицы СИ, кратные и дольные от них, а также единицы, допускаемые к применению наравне с ними. В необходимых случаях допускается приводить (в скобках, в отдельной графе, на параллельной шкале графика или диаграммы) значения величин в прежних единицах, временно допускаемых к применению и подлежащих изъятию;

б) во всех новых стандартах на средства измерений следует предусматривать выпуск средств измерений с градуировкой как в прежних единицах, так и в единицах СИ, в кратных и дольных от них;

в) в нормативно-технической документации на новые типы изделий следует применять единицы СИ, кратные и дольные от них, а также единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ;

г) при преподавании в высших и средних специальных учебных заведениях, а также в средней школе следует применять единицы Международной системы, кратные и дольные от них или единицы, допускаемые к применению наравне с ними;

д) во всей издаваемой научно-технической литературе, в том числе в технических справочниках, учебниках и учебных пособиях, журналах, монографиях, энциклопедиях и популярных изданиях следует применять единицы СИ, кратные и дольные от них, или единицы, допускаемые к применению наравне с ними.

Особое внимание следует обращать на правильное применение наименований величины: массы и веса, плотности и удельного веса, относительной плотности и относительного удельного веса. Недопустимо применение термина «вес» вместо «масса» с единицами килограмм (кг), грамм (г), тонна (т), центнер (ц), карат (кар), являющимися единицами массы, а не веса (силы тяжести). Не следует допускать применения терминов «удельный вес», «объемный вес» и «насыпной вес» (вместо терминов «плотность», «объемная масса» и «насыпная масса») с единицами килограмм на кубический метр ($кг/м^3$), грамм на кубический сантиметр ($г/см^3$), тонна на кубический метр ($т/м^3$), являющимися единицами плотности, объемной и насыпной массы. При выражении параметра твердых, жидких и газообразных веществ в виде отношения их плотности к плотности воды или воздуха его следует называть относительной плотностью.

Председатель комиссии международной системы единиц комитета ВСНТО по стандартизации, канд. техн. наук, доцент
Л. СТОЦКИЙ.

ОБМЕН ОПЫТОМ

КАК УВЕЛИЧИТЬ СРОК СЛУЖБЫ БАТАРЕИ

В большинстве отечественных магнитофонов с автономным питанием нижнее предельно допустимое напряжение несколько выше напряжения конечного разряда применяемых в них батарей, например, напряжение конечного разряда элементов типа 373 (1,6 ФМЦ-У-3,2; ФМЦ-0,7 и т. п.) составляет около 0,7 *в*, а предельно допустимое напряжение для магнитофона «Орбита», в котором они используются, равно 1 *в*.

Чтобы использовать емкость батареи наилучшим образом, необходим более глубокий разряд всех элементов. С этой целью, по мере падения напряжения батареи в процессе эксплуатации, смену комплекта разряженных элементов следует производить не целиком, а по частям, с таким расчетом, чтобы суммарное напряжение батареи оставалось близким к нижнему, предельно допустимому. Например, смену элементов батареи магнитофона «Орбита», составленной из восьми отдельных элементов, удобно делать по два элемента, причем, когда часть из них разрядится до 0,7 *в*, их можно заменить элементами, которые были изъяты при первой смене, так как на них еще осталось напряжение один вольт. Такой порядок замены элементов позволяет разряжать каждый элемент до 0,7 *в* и полностью использовать полезную емкость батареи.

Кроме того, при питающем напряжении, близком к нижнему предельно допустимому, основной потребитель энергии — электродвигатель, имеет наивысший к.п.д., меньше шумит и создает минимум электромагнитных помех.

Если магнитофон питается от батареи, выполненной в виде неразборного блока, более глубокий разряд батареи можно получить, подключая по мере разряда последовательно с ней отдельные элементы.

Предложенный здесь способ увеличения срока службы батарей можно применить и в других устройствах с автономным питанием, например в батарейных проигрывателях и транзисторных радиоприемниках, если у них по условиям работы разряд батареи ограничен нижним предельно допустимым напряжением $U_{кон}$, величина которого превосходит конечное напряжение батареи $U_{кон} \times n$, где $U_{кон}$ — конечное напряжение батареи, а *n* число элементов (см. «Радио», 1966, № 10, стр. 45).

М. ОНАЦЕВИЧ

Электроника в автомобиле

ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ПЕЧАТИ

В журнале «Радио» публиковалось немало статей и заметок об электронном оборудовании автомобиля. Были освещены вопросы электронного зажигания, даны конструкции переключателей указателей поворотов, реле максимального тока, сигнализаторов превышения скорости и др.

Судя по письмам и предложениям, поступающим в редакцию, большинство радиолюбителей-конструкторов электронного оборудования автомобиля занимаются лишь усовершенствованием или модернизацией уже известных устройств. Публиковать эти предложения редакция не имеет возможности, и впредь на страницах журнала будет помещать описания только качественно новых устройств, существенно отличающихся от уже опубликованных.

Чтобы познакомить наших читателей с некоторыми направлениями конструкторской мысли за рубежом, в области электронного оборудования современного автомобиля, мы публикуем краткий обзор работ ряда зарубежных фирм.

Современный автомобиль является одним из объектов применения промышленной электроники. Этому способствует, с одной стороны, то, что транзистор органически приспособлен к автомобильным источникам питания, а с другой — прогресс средств автоматики, решаемых современными радиотехническими методами. Двигатель — зажигание и система впрыска топлива, тормоза — выбор режима торможения, система освещения — автоматическое переключение фар — вот основные точки приложения электроники в автомобиле. Повышение безопасности движения решается с помощью ЭВМ и лазера.

Ниже приводятся краткие описания различных электронных систем уже установленных на автомобилях или еще разрабатываемых ведущими зарубежными фирмами.

Электронная система впрыска топлива фирмы «Бош», устанавливаемая на некоторые модели автомобилей «Фольксваген» и «Мерседес», позволяет уменьшить содержание вредных продуктов сгорания в выхлопных газах ниже уровня, характерного для карбюраторных двигателей. Основной частью системы является управляющее устройство, которое реагирует на изменения режима двигателя, регулируя количество и качество топливной смеси впрыскиваемой во впускной коллектор. Оно состоит из 270 компонентов, в число которых входит 30 транзисторов и 45 диодов (что лишь немногим меньше, чем у некоторых приемников черно-белого телевидения).

Габариты электронного управляющего устройства 150×300 *мм*. Оно получает информацию от датчиков, установленных в различных местах двигателя.

Подача топлива регулируется в соответствии с сигналами, поступающими от датчика давления, установленного во впускном коллекторе. Качество смеси — в соответствии с сигналами от реле давления, действующего по разности между атмосферным давлением и давлением во впускном коллекторе.

Датчики температуры, расположенные в картере и головке блока цилиндров, контролируют степень обогащения смеси в процессе холодного запуска и прогрева двигателя.

Синхронизация системы осуществляется ждущим мультивибратором, который запускается импульсами от распределителя, несущими также информацию о числе оборотов двигателя. Длительность синхроимпульсов определяется сигналами от датчика давления, установленного во впускном коллекторе. Логическая переключающая схема обеспечивает своевременное открытие игл форсунок. На ее вход подаются сигналы, несущие информацию о числе оборотов двигателя, степени открытия дроссельной заслонки, а также синхроимпульсы. На основе этих данных определяется оптимальный режим управления форсунками двигателя.

К преимуществам систем зажигания на транзисторах и, особенно, на тиристорах (конденсаторных) относятся: отсутствие неполадок, связанных с контактами прерывателя, уменьшение расхода топлива при высоких скоростях и повышение срока службы свечей.

Фирмой «Форд» разработана новая система зажигания без обычного прерывателя, применявшегося во всех предыдущих системах.

Основу этой бесконтактной системы зажигания составляет блокинг-генератор, включаемый металлическими лопастями, установленными на валу распределителя. При вращении распределителя лопасти пересекают воздушный зазор трансформатора, что приводит к уменьшению сигнала обратной связи. При некотором заданном положении лопасти, колебания блокинг-генератора срываются. Затем лопасть выходит из зазора, и генератор возобновляет работу. Таким образом генератор искрообразования действует подобно выключателю, который открывается и закрывается лопастями распределителя.

Для того чтобы избежать юза, нужно на тормоза нажимать плавно. Но инстинкт, независимо от состояния дороги, в момент опасности заставляет резко тормозить даже опытных водителей. Поэтому фирма «Келсей — Хейес» (США) предложила тормозную систему, управляемую устройством с небольшой вычислительной машиной. Это устройство служит для предотвращения блокировки колес и обеспечивает постепенное изменение тормозного усилия.

Другая американская фирма — «Телдикс» разработала более совершенную электронную систему, предупреждающую проскальзывание колес. Эта система реагирует не на величину проскальзывания, а на ускорение колеса. Она определяет тормозное усилие, необходимое для любых дорожных условий. Электронный блок размером 3×8×13 *см* размещен на регуляторе давления и содержит четыре логические схемы по одной для каждого колеса, выполненные на дискретных компонентах. Имеется четыре датчика по одному на каждое колесо и насос для перекачки тормозной жидкости.

Специалисты фирмы «Ниппон Электрик» (Япония) считают, что недалеко то время, когда автомобили, мчащиеся по современным автострадам, будут сохранять необходимую дистанцию между собой, определяемую средствами радиоэлектроники. В лаборатории этой фирмы разработан лазерный радиолокатор, который предполагается сначала использовать в качестве сигнализирующего прибора, предупреждающего водителя об опасном сближении с идущим впереди автомобилем, а затем применить в сложной системе управления скоростью движения, которая позволит сохранять безопасное расстояние между автомобилями.

Передатчик радиолокатора имеет лазер на 10 диодах из арсенида галлия и источник питания для накачки. Частота повторения импульсов 25 *гц*. Мощность, потребляемая от батареи, 100 *мвт*.

Приемник состоит из фототранзистора, связанного с усилителем на интегральной схеме. Импульсы, отраженные от автомобиля, движущегося впереди, будут попадать на фототранзистор приемника только в том случае, когда дистанция достигла критического значения, которое определяется углом между лазерной головкой и приемником. Дальность действия радиолокатора 100 *м*, что достаточно для поддержа-

ния безопасной дистанции между автомобилями.

Специалисты фирмы «Форд» также экспериментируют с лазерным дальномером, установленным на автомобиле, для управления дросселем и тормозами.

В состав этой системы входят лазер на диоде из арсенида галлия, имеющий в импульсном режиме мощность 60 *мвт*, обычный приемник и вычислитель, обрабатывающий отраженный сигнал и определяющий дальность и скорость изменения расстояния.

Американской фирмой «Бендикс—Автоматик» в Балтиморе разработана электронная система регулирования скорости, в которой используется запоминающее устройство (ЗУ) на полевых транзисторах для поддержания постоянной скорости, задаваемой водителем.

На смену электромеханическим указателям поворотов приходят более надежные и эффективные электронные, не имеющие подвижных частей. В электронных указателях поворотов для последовательного зажигания трех и более ламп в направлении поворота используются кремниевые управляемые вентили-тиристоры.

Некоторые фирмы уже начали выпускать автомобили с такими указателями, установленными в качестве стандартного оборудования.

Фирма «Дженерал Моторс» применяет на некоторых моделях своих автомобилей транзисторную систему автоматического переключения «дальний — ближний» свет. В эту систему входит фотоэлемент и цепь регулировки его чувствительности водителем, силовое реле, переключающее фары с «дальнего» на «ближний» свет и наоборот, транзисторный усилитель постоянного тока, усиливающий сигнал с фотоэлемента до уровня требуемого для срабатывания силового реле и ножной переключатель, блокирующий автоматическую систему.

Первоначально система регулируется таким образом, чтобы включался «дальний» свет фар, когда фотоэлемент находится в темноте. Когда на фотоэлемент падает свет, яркость которого превышает установленный уровень, подается сигнал на силовое реле, переключающее фары на «ближний» свет.

За последние два года автомобильная промышленность почти полностью отказалась от механических реле в регуляторах напряжения и перешла на электронные устройства.

Проблема замены электромеханических устройств электронными осложняется суровыми условиями их эксплуатации на автомобиле. Однако эта задача была решена использованием интегральных схем регуляторов напряжения, способных выдерживать температуры до +130° С. Регулятор управляет током, идущим через катушку возбуждения генератора, что обеспечивает оптимальный ток заряда аккумулятора.

Фирма «Бош» первая в ФРГ начала использовать полупроводниковые приборы в системе переключения передач. Переключение передач осуществляется гидромеханической системой по командам электронного устройства на транзисторах. На вход устройства подаются сигналы, несущие информацию о скорости автомобиля и положении педали акселератора.

Сигнал о скорости поступает от небольшого генератора, приводимого в действие коленчатым валом двигателя. Генератор вырабатывает напряжение, пропорциональное скорости автомобиля. Сигналы о положении педали акселератора поступают от датчика, установленного на двигателе. На основе этих сигналов управляющее устройство выбирает оптимальную передачу и сравнивает ее с действительной. Если они не согласуются, то управляющее устройство вырабатывает сигнал, который подается на соответствующие электромагнитные клапаны, управляющие гидравлическими цилиндрами, выключающими сцепление и включающими соответствующую передачу.

Среди других вспомогательных систем, в которых применяется электроника, следует отметить электронную систему управления стеклоочистителями фирмы «Бош», работающую, как в прерывистом, так и в непрерывном режимах. Первый режим удобен в случае слабого дождя или тумана. Небольшой импульсный генератор — обычно мультивибратор на двух транзисторах, подает короткие импульсы на мотор стеклоочистителя. Каждый импульс вызывает один взмах щетки стеклоочистителя. Интервал между взмахами может регулироваться в пределах от 2 до 25 *сек*.

Другим примером является электронный регулятор положения рефлектора передних фар. Этот регулятор позволяет предотвратить ослепление водителей встречного транспорта при чрезмерной загрузке задней оси автомобиля. Сигнал, соответствующий загрузке автомобиля, снимается с датчика, установленного между задней осью и шасси, и поступает в электронное устройство, выходной сигнал которого непрерывно регулирует положение рефлекторов передних фар, так что свет от них, независимо от загрузки автомобиля, всегда направлен под правильным углом.

Для применения в более или менее отдаленном будущем фирмой «Дженерал моторс» разработана экспериментальная система, которая служит водителю дорожным указателем на перекрестках автострад. Она состоит из передатчика малой мощности и приемника, устанавливаемых на автомобиле, а также оборудования, устанавливаемого на обочине дороги.

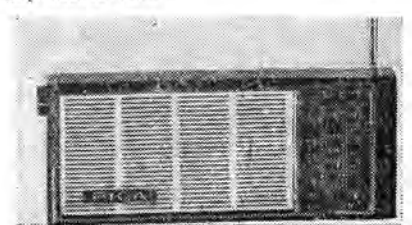
Водитель, отправляясь в рейс, набирает на небольшом пульте, смонтированном на приборной доске автомобиля, закодированное слово из пяти букв, символизирующее пункт назначения. На перекрестке автомобильный передатчик посылает закодированный сигнал в устройство, установленное на обочине. Сигнал отрабатывается и возвращается, неся информацию о пути следования, которая воспроизводится на индикаторе, смонтированном на приборном щите. Требуемые данные поступают от вычислительного устройства, в котором хранится информация о наилучших маршрутах к различным пунктам. Подобные устройства могут показаться надуманными, но они, несомненно, окажут большую помощь автомобилистам.

А. СИНЕЛЬНИКОВ

Коротко о новом

ПЕРЕНОСНЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК „РИГА-302"

Подготовленный к серийному выпуску радиоприемник «Рига-302» предназначен для приема радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных, средних и ультракоротких волн.



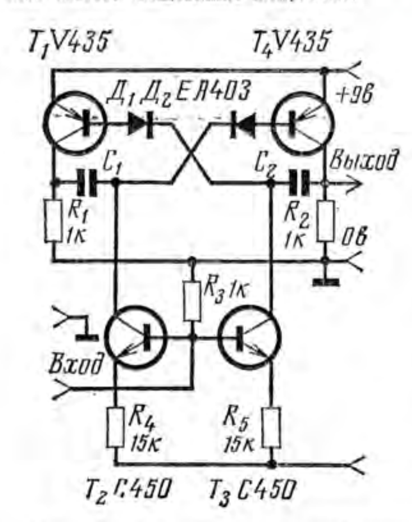
Чувствительность приемника в диапазоне ДВ — 1,2 мв/м, СВ — 0,8 мв/м, УКВ — 40 мкв. Выходная мощность — 230 мвт. Полоса воспроизводимых звуковых частот в тракте АМ — 300—3500 гц, в тракте ЧМ — 300—7 000 гц. Акустическая система «Риги-302» состоит из одного громкоговорителя типа 0,25 ГД-2.

Питается приемник от шести элементов типа «316». Продолжительность непрерывной работы от одного комплекта батарей — 50 ч.

Размеры радиоприемника 220×110×48 мм, вес — не более 900 г.

Преобразователь „напряжение — частота"

Процесс преобразования непрерывного сигнала дискретными числовыми значениями (квантование по уровню) находит широкое применение в цифровых вольтметрах и других измерительных приборах. Простейшее устройство, в котором осуществляется такое преобразование, можно собрать по схеме, приведенной на рисунке. Каждому уровню напряжения на входе преобразователя соответствует определенная частота следования импульсов.



Как видно из схемы, в мультивибраторе, собранном на транзисторах T_1, T_4, в базовых цепях вместо обычных резисторов, определяющих (совместно с емкостями конденсаторов C_1 и C_2) частоту генерируемых импульсов, включены каскады на транзисторах T_2, T_3 по схеме с общим коллектором. Постоянные времени разряда конденсаторов C_1, C_2, определяющие частоту следования импульсов, оказываются зависимыми от внутренних сопротивлений управляющих транзисторов, а последние — от величины и полярности приложенного напряжения. При увеличении положительного напряжения на входе — внутреннее сопротивление транзисторов уменьшается,

Таблица

C_1, C_2 мкф	F, кгц	K, кгц/в
0,001	35	3,5
0,01	3,5	0,35
0,1	0,35	0,035
1,0	0,035	0,0035
10,0	0,0035	0,00035

постоянные времени базовых цепей уменьшаются, и частота повторения выходных импульсов увеличивается. При изменении напряжения в противоположную сторону процессы в преобразователе повторяются в обратном порядке. Диапазон изменения входного напряжения лежит в пределах от —5 до +5 *в* при сохранении линейной зависимости частоты следования от величины входного напряжения.

Частота следования импульсов (*F*) при нулевом входном напряжении и коэффициент преобразования (*K*) определяются емкостями конденсаторов C_1 и C_2. Эти соотношения приведены в таблице.

«The Radio-Constructor», 1969, № 7.

Примечание редакции. Вместо транзисторов V435 можно использовать транзисторы типа МП39 — МП42, вместо транзисторов C450 — транзисторы МП37, МП111. Диоды EA403 заменяются на диоды Д9 с любым буквенным индексом.

Улучшение звучания транзисторных приемников

Качество звучания простых транзисторных приемников может быть заметно улучшено, если внести некоторые незначительные изменения в схему усилителя НЧ (см. рис.). Вот ряд практических советов, приведенных в одном из английских радиолюбительских журналов.

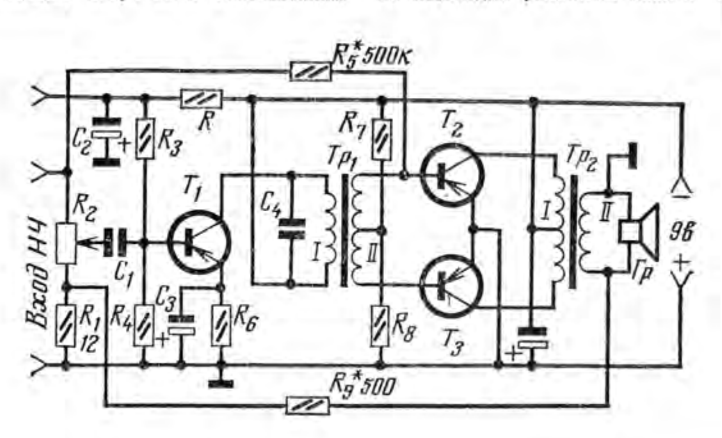
1. Искажения при малой громкости звучания можно уменьшить, несколько увеличив начальный ток коллекторов оконечных транзисторов. Сделать это можно путем уменьшения сопротивления резистора R_7, входящего в делитель напряжения в цепи баз транзисторов T_2 и T_3.

2. Искажения при большой громкости можно компенсировать, введя общую отрицательную обратную связь по напряжению. Для этого нижний по схеме вывод регулятора громкости R_2 «заземляется» через резистор R_1 сопротивлением 10—12 *ом*, а их общая точка через резистор R_9 соединяется с незаземленным выводом вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_2$. В случае возникновения при этом генерации в усилителе необходимо изменить полярность включения обмотки II трансформатора $Тр_2$.

3. Понижение чувствительности усилителя НЧ, вызванное введением отрицательной обратной связи, может быть скомпенсировано добавлением местной положительной обратной связи. Это можно сделать включением резистора R_5 между верхним по схеме выводом переменного резистора R_2 и одним из крайних выводов вторичной обмотки трансформатора $Тр_1$.

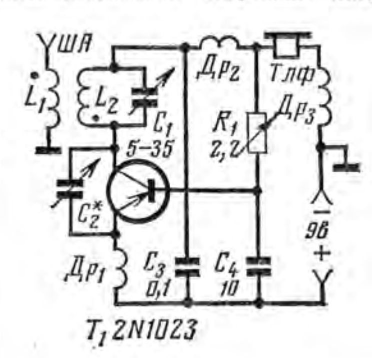
«Wireless World», 1969, № 4.

Примечание редакции. Приведенные рекомендации могут быть использованы при улучшении звучания наиболее простых любительских приемников, например транзисторного приемника начинающего («Радио», 1966, № 1), супергетеродина начинающего и супергетеродина сельского радиолюбителя («Радио», 1966, №№ 6 и 11), а также приемника из доступных деталей («Радио», 1967, № 8).



УКВ ЧМ приемник на одном транзисторе

Простой УКВ ЧМ приемник на одном транзисторе можно собрать по схеме, приведенной на рисунке. Транзистор T_1 работает в режиме сверхрегенеративного приема, уровень возбуждения которого регулируется изменением емкости конденсатора C_2. В качестве этого конденсатора можно использовать скрученные между



собой отводы проводников от коллекторной и базовой цепи или применить подстроечный конденсатор типа КПК-1 (4—15 *пф*). Переменным резистором R_1 устанавливается режим каскада, обеспечивающий наибольшее усиление.

Катушка L_1 имеет 8,5 витка, намотанных на каркасе диаметром 6 *мм*, катушка L_2 — 2,5 витка на том же каркасе, и на расстоянии 3—4 *мм* от L_1. Это расстояние изменяется в процессе настройки на принимаемую станцию. Обе катушки выполнены проводом ПЭЛ 0,8. Дроссели $Др_1$, $Др_2$, $Др_3$ имеют по 7—9 витков, намотанных на каркасе диаметром 8 *мм*.

В качестве антенны можно применить штырь длиной 45 *см* из толстого медного провода.

«Popular Electronics», 1968, № 3.

Примечание редакции. В приемнике можно использовать транзистор типа П416 и головные телефоны типа ТОН-2. При желании вести громкоговорящий прием необходим усилитель низкой частоты.

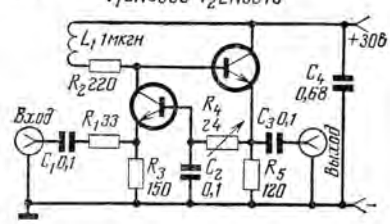
Широкополосные усилители

Усилители, предназначенные для работы в измерительных приборах (вольтметрах, осциллографах), должны иметь широкую полосу пропускания. На схемах (рис. 1 и 2) приведены схемы усилителей с полосой пропускания от 0 до 30 *Мгц*.

В усилителе, схема которого показана на рис. 1, используется два транзистора. Входной каскад собран в схеме с общей базой, выходной — по схеме с общим коллектором. Чтобы получить оптимальный режим выходного каскада, рабочая точка

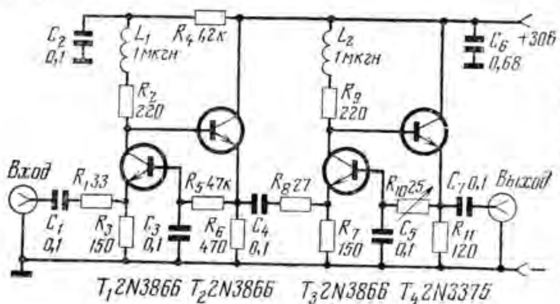
Рис. 1

T_1 2N3866 T_2 2N3375



транзистора T_2 устанавливается при токе 120 *ма*. В коллекторной цепи транзистора T_1 включена корректирующая катушка индуктивности, которая служит для повышения усиления на высших частотах полосы пропускания в интервале 23—24 *Мгц*.

Усилитель обеспечивает выходную мощность порядка 100 *мвт* на сопротивлении нагрузки 50 *ом*. Коэффициент усиления 13 *дб*.



T_1 2N3866 T_2 2N3866 T_3 2N3866 T_4 2N3375

При желании получить большее усиление следует включить еще один такой же усилитель, так как это показано на схеме рис. 2.

Усилитель обеспечивает усиление 26 *дб*.

«Wireless world», 1969, № 4.

Примечание редакции. Вместо транзисторов 1N3866 и 2N3375 можно применить КТ603.

Новое в оформлении портативных радиоустройств

Во внешнем оформлении современных портативных радиоприемников и телевизоров помимо традиционных прямоугольных форм (например, на рис. 1 — современный чехословацкий приемник «Долли 3») все чаще появляются новые



Рис. 1

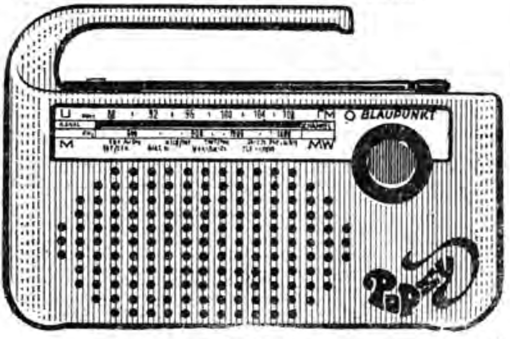


Рис. 2

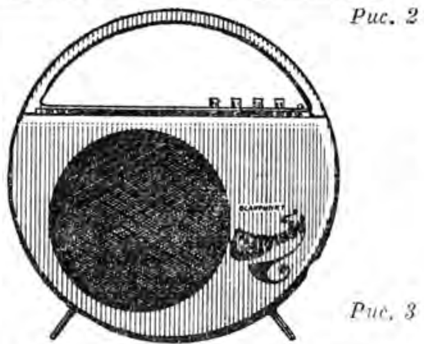


Рис. 3

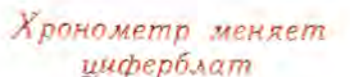
контуры. В погоне за покупателем многие фирмы придают своим изделиям необычный вид. Известная фирма «Blaupunkt» продемонстрировала на прошлогодней выставке в Штутгарте свои новые радиоприемники, оформленные в оригинальном стиле (рис. 2 и 3). Помимо внешне забавного вида эти устройства отличаются большой прочностью.



Рис. 4

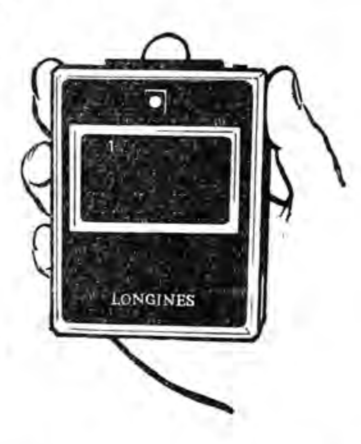
Подобные же тенденции проявляются и в оформлении внешнего вида портативных телевизоров. На рис. 4 показан внешний вид телевизора «Colibri-6» фирмы «Ultravox». Кроме телевизионных программ он предназначен для приема передач в УКВ ЧМ диапазоне.

«Amaterské Radio», 1969, № 9.
«Toute l'Electronique», 1969, № 339.
«Radiotecnica», 1969, № 182.



Хронометр меняет циферблат

Вместо обычных стрелочных хронометров швейцарская фирма «Longines» выпустила электронные хронометры с цифровым индикатором. Управляемый кварцевым генератором электронный счетчик, разработанный на базе интегральных схем и световых диодов, не содержит никаких движущихся частей. Кнопочным переключателем подаются следующие команды: установка на нуль, пуск и остановка и указание времени.



Автомат может управляться дистанционно. Для этого предусмотрено два разъема: один соединяет устройство со стартовым пистолетом, другой — с фотоэлементом, установленным на финише.

«Toute l'Electronique», 1970, № 342.

Билет на самолет из магнитной ленты

Контроль пассажиров при посадке на самолеты в недалеком будущем представит большие трудности. В самом деле, когда несколько сотен пассажиров одновременно направится на посадку в новые воздушные лайнеры, трудно будет быстро обслужить этот огромный поток. Инженеры и проектировщики уже сейчас работают над этой проблемой. Интересная система контроля была предложена во Франции.

Вместо обычных билетов отъезжающие снабжаются специальными магнитными картами, на которые начитывается голосом информация о рейсе. В аэровокзале карты закладываются в контрольные электронные вычислительные устройства, мгновенно считывающие данные и разрешающие или запрещающие проход пассажирам на посадку. Контрольные ЭВУ соединены с центральным пунктом управления, на который поступают сведения от всех «контроллеров».

«Electronique Industrielle», 1968, № 116.



ГОЛОВОЛОМКА



Найдите ключ и прочтите текст, зашифрованный в круге

г. Коломыя

П. ШУТИК

„Тихая" радиола

Предлагаемое устройство разработано для отключения громкоговорителей и подключения телефонов в радиоле «Эфир-М», при необходимости перехода на «тихий» прием. Оно выполнено (рис. 1, *а*)

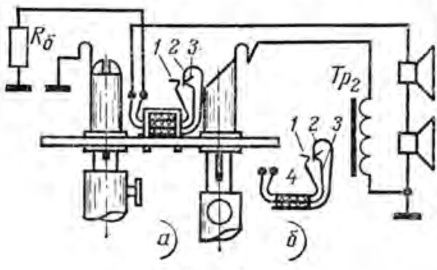


Рис. 1.

на гетинаксовой панельке с двумя телефонными гнездами, между которыми укреплены три гибкие контактные пластинки, осуществляющие вместе со штырьком вилки телефонного шнура функции переключения. Заготовки контактных пластинок вырезаны из охотничьей латунной гильзы. Длина заготовок 45 *мм*. Для придания пластинкам большей упругости они отбиты молотком, а затем зачищены напильником и шкуркой. Форма пластин показана на рис. 2, *а*. На концах контактных пластинок 1 и 3 просверлены отверстия для монтажных проводов. Контактная пластина 3 должна быть достаточно гибкой, поэтому она сделана более тонкой, чем две другие. Форма изгиба контактных пластинок и их взаимное расположение приведены на рис. 1, б. Крепление пластинок на панельке выполнено с помощью хомутика, заготовка которого показана на рис. 2, *б*.

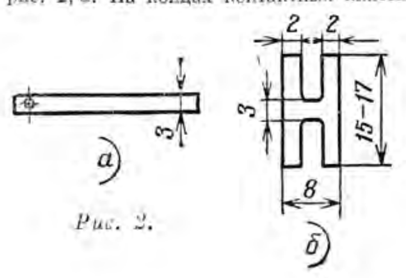


Рис. 2.

Для удобства сборки контактной группы автор применил оправку (рис. 3, *а*). Размеры выреза в оправке определяются при предварительной компановке, так как они зависят от толщины хомутика, контактных пластинок и прокладок. Перед

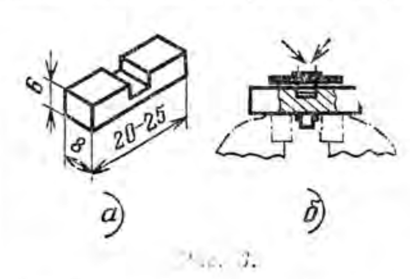


Рис. 3.

сборкой оправку устанавливают вырезом вверх на губки тисочков, раскрытых на столько, чтобы между ними проходили телефонные гнезда. Первым в вырез оправки помещают хомутик, который изгибают по профилю выреза в оправке так, чтобы он плотно входил в вырез. В хомутик кладут изоляционную прокладку и на нее контактные пластинки 2, 3, 1 с изоляционными прокладками между ними. Контактные пластинки укладывают концами вниз. Далее на оправку устанавливают панельку с гнездами так, чтобы концы хомутика вошли в заранее сделанные в ней отверстия, плотно прижимают ее к оправке и пригибают концы хомутика к панельке (рис. 3, *б*). Перед сборкой контактной группы средние участки пластинок необходимо покрыть слоем клея БФ-2 и дать ему немного подсохнуть. Это улучшает изоляцию пластинок и предотвращает сдвиг их в процессе сборки.

Работает устройство следующим образом (рис. 1, *а*). Когда штырьки (вилка) телефонного шнура вынуты из телефонных гнезд, контактная пластинка 2 прижата к правому по чертежу гнезду, контакты 2, 3 замкнуты. В этом положении вторичная обмотка трансформатора Tp_2 нагружена на громкоговорители и, кроме того, напряжение звуковой частоты поступает на гнезда телефонов. Когда штырьки телефонного шнура вставлены в гнезда, причем правый не доходит до контактной пластинки 2, работают громкоговорители и телефоны. При дальнейшем продвижении правого штырька в глубь гнезда контактная пластинка 2 под его воздействием отходит влево пока замкнутся контакты 2 и 1 и подключат к вторичной обмотке Tp_2 балластный резистор *R*. После того как правый штырек полностью введен в гнездо, контакты 2 и 3 размыкаются, и громкоговорители отключаются от вторичной обмотки Tp_2. В этом положении передачи прослушивают на головные телефоны.

Для надежной работы переключающего устройства контактные пластинки нужно отрегулировать так, чтобы в не нагруженном штырьком состоянии пластинка 2 была надежно соединена с правым телефонным гнездом и были замкнуты контакты 2 и 3. После ввода правого штырька в гнездо сначала должны замкнуться контакты 2 и 1, а затем уже разомкнуться контакты 2 и 3. При обратном движении штырька контакты 1 и 2 должны размыкаться после того, как замкнутся контакты 2 и 3.

с. Елань-Колено.

В. СУРКОВ

„Тихий приемник"

ИТОГИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ ЗАОЧНОГО КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО («РАДИО», 1969, № 2).

По заданию требовалось разработать схему (с конструктивным решением) устройства для подключения телефонов и отключения громкоговорителей в одном (по выбору автора) из распространенных отечественных радиоприемников (радиол) промышленного производства.

Заочное конструкторское бюро (ЗКБ) получило свыше 350 описаний, в которых предлагались различные варианты схем и конструкций устройства для подключения телефона и отключения громкоговорителей к большинству отечественных радиоприемников, радиол, телевизоров, магнитофонов.

Более половины присланных решений, к сожалению, не отвечают требованиям задания, опубликованного в «Радио», 1969, № 2 и поэтому они не рассматривались как конкурсные. Авторы этих решений либо полностью игнорировали задание ЗКБ, либо не выполнили некоторые из его требований. Многие авторы разработок пренебрегли требованием об обязательном включении балластного резистора таким образом, чтобы при переключении с «громкого» на «тихий» прием и обратно вторичная обмотка выходного трансформатора была нагружена. Значительная часть решений плохо оформлена — описания, чертежи и схемы выполнены небрежно, в описаниях отсутствуют достаточные рекомендации по выполнению конструкции и установке устройства в приемнике (радиоле).

Из числа работ, удовлетворяющих требованиям задания ЗКБ, лучшими признаны конструкции В. Суркова (с. Елань-Колено, Воронежской обл.), Ф. Томчука (с. Грыженцы, Винницкой обл.) и М. Халатова (г. Тбилиси). Все они награждаются памятными подарками и дипломами журнала «Радио».

Дипломами журнала «Радио» награждаются также авторы конструкций переключающих устройств для радиолы «Беларусь-62» А. Семененко (г. Красноводск, Туркменской ССР), радиоприемника «ВЭФ-Аккорд» А. Гоффарт (г. Темиртау, Карагандинской обл.), радиолы «ВЭФ-Радио» И. Левченко (ст. Н-Мышастовская, Краснодарского края) и А. Трачук (г. Львов), радиолы «Комета» Н. Журилкин (г. Сороки, Молдавской ССР), радиолы «Латвия» В. Бобыкин (ст. Востряково, Московской обл.), П. Николаев (г. Москва), А. Державин (г. Ленинград), В. Тамес (г. Балтийск, Калининградской обл.) и В. Шарыга (г. Балашов, Саратовской обл.), радиоприемника «Муромец» А. Грива (г. Конотоп), радиолы «Рассвет» В. Чирков (ст. Леонидовка, Пензенской обл.), радиолы «Рекорд-65» С. Щербаков (г. Сатка, Челябинской обл.), радиолы «Сакта» В. Иванов (г. Ленинград).

Редакция благодарит всех авторов, принявших участие в выполнении задания «Тихий приемник» и выражает надежду, что последующие задания ЗКБ будут разрабатываться с неменьшей активностью, обязательным выполнением всех требований и аккуратным оформлением описаний и схем конструкций.

Ниже публикуется описание устройства, предложенного В. Сурковым. Описания и схемы устройств, разработанных Ф. Томчуком, М. Халатовым и обзор предложений авторов, отмеченных дипломами, будут опубликованы на страницах журнала «Радио».

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Каковы диаметр и длина намотки катушек L_1, L_2, L_4 и L_5 «Трансивера на базе 10-РТ» («Радио», 1969, № 11); от какого числа витков сделаны отводы у катушек L_1 и L_4?

Диаметр всех катушек одинаков и равен 15 *мм*. Длина намотки катушек L_1, L_2 и L_5 — 15—20 *мм*, катушки L_4 — около 25 *мм*.

Отвод у катушки L_1 сделан от 3-го витка, считая от заземленного конца. Первый отвод у катушки L_4 сделан от 2-го витка, второй отвод — от 3-го или 4-го витка, считая от заземленного конца катушки.

Почему в некоторых случаях рекомендуется использовать пониженное напряжение для питания накала ламп предварительных каскадов высококачественного усилителя НЧ? В то же время в ряде описаний подобных усилителей говорится, что для снижения уровня внутриламповых шумов желателен небольшой перекал для лампы входного каскада УНЧ.

Одной из причин фона при питании подогревателя ламп переменным током является то, что промежуток катод-подогреватель обладает проводимостью порядка 3—8 *Мом*. При питании подогревателя лампы переменным током часть напряжения из цепи подогревателя поступает в цепь катода лампы через делитель, состоящий из катодного резистора $R_к$ и паразитного сопротивления $R_п$ промежутка катод-подогреватель (см. рис. 1). Очевидно, что напряжение фона будет тем выше, чем выше катодное сопротивление $R_к$ и напряжение накала лампы $U_н$. Например, при $R_к = 2000$ *ом*, $U_н = 6{,}3$ *в* и $R_п = 3{,}0$ *Мом*, наведенное на катод напряжение $U_к$ может достигать:

$$U_к = \frac{U_н \cdot R_к}{3 \cdot 10^6} = \frac{6{,}3 \cdot 2000}{3 \cdot 10^6} = 4 \ мв$$

Это напряжение даже после небольшого усиления способно вызвать значительный фон переменного тока на выходе усилителя. Поэтому при питании подогревателей ламп переменным током целесообразно снижать питающее напряжение и катодное сопротивление $R_к$. Можно так же применять для предварительных каскадов специальные лампы с повышенной изоляцией между катодом и подогревателем, обладающие очень небольшим током утечки между этими электродами (например, 6Ж32П или 6С62Н). При этом снижение питающего напряжения для подогревателя входного каскада УНЧ не требуется.

В настоящее время в ряде схем высококачественных УНЧ питание накала ламп предварительных каскадов осуществляется выпрямленным, хорошо отфильтрованным током. Поэтому в таких усилителях влияние описанных выше факторов сказывается в меньшей степени. В этом случае оказывается более выгодным питать накальную цепь лампы входного каскада номинальным или даже несколько повышенным напряжением (до 6,5—6,8 *в* при номинале 6,3 *в*). Это связано с тем, что при недокале ламп значительно сильнее сказывается так называемый фликкер-эффект (эффект мерцания), проявляющийся в виде значительного возрастания внутриламповых шумов из-за перемежающейся неравномерности эмиссии с различных участков катода.

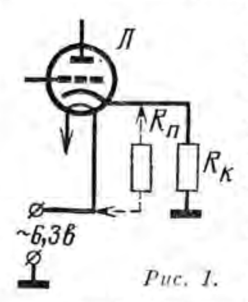


Рис. 1.

Кроме того, для уменьшения уровня шумов в высококачественных УНЧ на подогреватели ламп часто подают постоянное положительное смещение (10—15 *в*). Для этого можно использовать падение напряжения на сопротивлении автоматического смещения ламп оконечного каскада или подать смещение от отдельного маломощного выпрямителя.

Целесообразность того или иного решения, в зависимости от поставленных целей, определяется, в конечном итоге, в процессе налаживания усилителя. Для этого к выходу усилителя подключают чувствительный осциллограф или милливольтметр (можно воспользоваться также головными телефонами, если налаживание производится «на слух») и подбором наиболее выгодного режима питания входного каскада добиваются максимально возможного снижения уровня фона на выходе усилителя.

Каким способом на керамических, слюдяных и стеклоэмалевых конденсаторах маркируется значение температурного коэффициента емкости?

Температурный коэффициент емкости (ТКЕ) керамических конденсаторов чаще всего маркируется путем окраски их корпусов согласно табл. 1. Если ТКЕ керамического конденсатора какого-либо вида не нормируется, то он окрашивается эмалью оранжевого цвета и на него наносится цветная точка, указывающая допускаемые пределы изменения емкости в диапазоне рабочих температур (см. табл. 2).

Таблица 1

Цвет окраски: корпуса	Цвет окраски: точки на корпусе	Условное обозначение группы по ТКЕ	ТКЕ·10⁶ в интервале температур 20—85° С
Синий	—	П120	$+120 \pm 30$
	—	П100	$+100 \pm 40$
Серый	—	П33	$+33 \pm 30$
Голубой	Черный	МП0	0 ± 30
	Коричневый	М33	-33 ± 30
	—	М47	-47 ± 30
	Красный	М75	-75 ± 30
Красный	Оранжевый	М150	-150 ± 40
	Желтый	М220	-220 ± 40
	Зеленый	М330	-330 ± 60
	Синий	М470	-470 ± 90
	—	М750	-750 ± 100
		М700	-700 ± 100
Зеленый	—	М1500	-1500 ± 200
	—	М1300	-1300 ± 200
	Желтый или серый	М2200	-2200^{+500}_{-300}

Таблица 2

Цвет точки на оранжевом корпусе	Условное обозначение группы	Изменение емкости в диапазоне температур —60 до +85° С не более, %
Черная	Н10	±10
Красная	Н20	±20
Зеленая	Н30	±30
Синяя	Н50	—50
—	Н70	—70
Белая	Н90	—90

Для керамических конденсаторов некоторых типов применяют и иные способы маркировки:

1. Группа ТКЕ или допускаемое изменение емкости в диапазоне рабочих температур маркируется буквой с числом согласно табл. 2.

2. Группа ТКЕ или допускаемое изменение емкости в диапазоне рабочих температур обозначается на корпусе конденсатора двумя цветными полосками; более широкая полоска имеет цвет, указанный в первой графе табл. 1 или оранжевый на конденсаторах групп Н10—Н90, а расположенная рядом более узкая полоска имеет цвет, указанный в табл. 1 или 2 для маркировочной точки. При этом покрытие корпуса конденсатора может быть любого цвета, за исключением указанных в таблицах.

3. Указанным в табл. 1 или 2 цветом для маркировочной точки окрашивается полностью одна сторона корпуса. Цветом согласно первой

...рафе табл. 1 или оранжевым окрашиваются остальные стороны корпуса. Такая маркировка применяется в конденсаторах типа КЛГ.

Таблица 3

Условное обозначение группы по ТКЕ	ТКЕ·10^6 в интервале рабочих температур
Слюдяные конденсаторы	
Б	⩽±200
В	⩽±100
Г	⩽± 50
Стеклоэмалевые конденсаторы	
Р	+65±35
О	0±30
М	— 47±30
П	—130±50

Температурный коэффициент емкости слюдяных и стеклоэмалевых конденсаторов маркируется на их корпусах буквенным кодом согласно табл. 3.

Ответы на вопросы по статье «Магнитофон с программным управлением» («Радио», 1969, №№11, 12)

На каком сердечнике намотан входной трансформатор $Тр_1$; можно ли включить головку воспроизведения (ГВ) без входного трансформатора?

Входной трансформатор намотан на сердечнике из Г-образных пермаллоевых пластин марки 79НМ. Размеры пластин 0,2×27×33 *мм*. Его можно намотать и на Ш-образном сердечнике и с тем же сечением (100 *мм*²) магнитопровода.

Преимущества применения входного трансформатора широко известны (см., например, В. Г. Корольков, «Электрические схемы магнитофонов», Госэнергоиздат, 1959 г.). Однако, если нет возможности хорошо экранировать входной трансформатор, то можно включить головку воспроизведения и непосредственно на вход усилителя. В этом случае в качестве ГВ можно применить универсальную головку от любого промышленного магнитофона с индуктивностью порядка 1 *гн*. Схема включения головки обычная (она приведена в указанной выше брошюре).

Какие головки, кроме рекомендованных в статье, можно применить в качестве стирающей и записывающей?

В качестве стирающей можно применить практически любую ферритовую головку. Головка записи должна быть низкоомной, поэтому вместо головки от магнитофона «Астра-2» можно рекомендовать только записывающие головки от магнитофонов «МАГ-59» или «Тембр».

Каковы намоточные данные дросселя $Др_2$ усилителя записи?

Дроссель $Др_2$ намотан на сердечнике СБ-23-17а (СБ-3а) и содержит 250 витков провода ПЭВ-2 0,14.

Для какой цели служат контакты P^7_4 и место их подключения в схемах усилителя записи (УЗ) и усилителя воспроизведения (УВ).

Контакты P^7_4 осуществляют коммутацию входной цепи усилителя мощности: при нормально замкнутом контакте на сетку лампы $Л_3$ выходного каскада УВ подается напряжение с выхода УЗ и, таким образом, осуществляется контроль записываемого сигнала на слух до пуска лентопротяжного механизма. После включения магнитофона на запись контакты P^7_4 подключают усилитель мощности к усилителю воспроизведения. В этом случае осуществляется непосредственный контроль записанной фонограммы с магнитной ленты. Нормально разомкнутые контакты P^7_4 включены в разрыв сеточной цепи лампы $Л_3$ (см. рис. 2, стр. 50, «Радио», 1969, № 11). Сигнал с УЗ на контакты снимается с точки соединения R_{16}, R_{17}, C_{11} (см. рис. 1 и рис. 4 там же).

Верно ли, что конденсатор C_2—0,015 мкф на схеме рис. 1 («Радио», № 11) электролитический?

Нет, неверно. Конденсатор C_2 не электролитический. Это конденсатор постоянной емкости типа БМ или МБМ.

Каковы режимы ламп усилителей магнитофона?

Режимы ламп усилителей записи и воспроизведения (соответственно схемы рис. 1 и 2 «Радио», 1969, № 11, стр. 49, 50) приведены в табл. 4.

Таблица 4

Обозначение по схеме	Тип лампы	Напряжение, *в*		
		анода	экранной сетки	катода
Усилитель записи				
$Л_1а$	6Н1П	75	—	1,2
$Л_1б$	6Н1П	85	—	1,6
$Л_2а$	6Н1П	100	—	1,4
$Л_2б$	6Н1П	280	—	125
$Л_3а,б$	6Н6П	300	—	7
$Л_4$	6Е1П	50 (7-я ножка)	200 (2-й анод — 3, 8, 9 ножки)	14
Усилитель воспроизведения				
$Л_1$	6Ж32П	50	40	1,0
$Л_2а$	6Н1П	75	—	1,6
$Л_2б$	6Н1П	110	—	2,0
$Л_3$, $Л_4$	6П14П	320	320	12

Примечание. Режимы измерены прибором ТТ-1

Какой клавишный переключатель применен в магнитофоне?

Использован клавишный переключатель от магнитофонов завода «Эльфа» («Гинтарас», «Спалис», «Айдас» и др.).

Какую конструкцию имеет электромагнит прижимного ролика?

В качестве электромагнита прижимного ролика использован электромагнит от реле 8Э14. Сопротивление катушки электромагнита 100 *ом*, напряжение питания 24 *в*, тяговое усилие в конце хода около 2 *кг*, ход — 10 *мм*.

Какие пассики применены в магнитофоне?

Пассики на подмоточные узлы применены от магнитофона «Астра-2». Длина их окружности 360 *мм*, диаметр 3 *мм*. Пассик с главного двигателя на тонвал — от магнитофона «Днепр-11». Длина его окружности 480 *мм*, диаметр 3,5 *мм*.

Каковы диаметры шкивов на главном и подмоточных двигателях?

Шкивы изготовлены из текстолита, обладающего малой теплопроводностью. Это значительно увеличивает срок службы пассиков. Диаметр шкива на ведущем двигателе 16,5 *мм*, на подмоточном двигателе — 18 *мм*.

Почему в тексте статьи указано, что для перемотки использованы электродвигатели типа ЭДГ-2ПМ, а на схеме рис. 5 — ЭДГ-1М?

Для перемотки использованы электродвигатели типа ЭДГ-1М. В качестве $ЭД_2$ и $ЭД_3$ могут быть также использованы электродвигатели типа ЭДГ-2П.

Можно ли в качестве $Р_3$, $Р_4$, $Р_5$ и $Р_7$ применить реле других типов; какой паспорт реле $Р_9$ и чем его можно заменить?

Реле $Р_3$, $Р_4$, $Р_5$ и $Р_7$ типа РС-13 (паспорт РС4.525.003) можно заменить любым нейтральным реле, рассчитанным на напряжение срабатывания 24 *в* с числом контактов, достаточным для соответствующих коммутаций в схеме. Реле $Р_3$, кроме того, должно быть двухобмоточным.

Паспорт реле $Р_9$ типа РП-5—РС4.522.018. Вместо РП-5 в качестве $Р_9$ можно применить реле РПС-5 с паспортом РС4.522.302.

К какому реле относятся контакты $Р^3$ на схеме рис. 5 и в тексте статьи?

Контакты $Р^3$ относятся к реле $Р_3$. Правильное обозначение этих контактов должно быть $Р^3_3$. Контакт $Р^3_3$ в цепи контакта $Р^3_1$ и диода $Д_3$ должен быть обозначен $Р^3_2$, а не $Р^3_3$.

Каковы данные реле РЭС-22, примененных в магнитофоне?

Реле имеет 4 группы контактов на переключение. Обмотка реле содержит 6200 витков провода диаметром 0,07 *мм*. Сопротивление обмотки 650 *ом*.

Каковы намоточные данные выходного трансформатора радиоприемника «Фестиваль».

Выходной трансформатор радиоприемника «Фестиваль» намотан на сердечнике из пластин Ш20, толщина набора 30 *мм*. Первичная обмотка I содержит 2×1250 витков провода ПЭЛ 0,14 с отводом от 250-го витка в каждой половине, считая от сере-

дины обмотки (сопротивление обмотки 180÷200 *ом*); вторичная обмотка II имеет 35+15+30 витков (считая от нижнего по схеме рис. 1 конца)



Рис. 2.

провода ПЭЛ 0,47, и обмотка III — 50 витков такого же провода.

Для чего служит кнопка «К» в схеме рис. 2, приведенной в статье «Реконструкция магнитофона «Астра-4» («Радио», 1969, № 5); каковы намоточные данные катушек L_1 и L_2?.

Кнопка «К», закорачивающая цепочку $C_3^1\ R_4^1$, служит для уменьшения подъема частотной характеристики усилителя в режиме записи (на частоте порядка 10 *кгц*) при скорости звуконосителя 190,5 *мм/сек* (кнопка разомкнута). При переключении скорости на 95,3 *мм/сек* рычаг переключателя скорости должен воздействовать на контакты кнопки «К» таким образом, чтобы замкнуть их. При этом конденсатор C_{31} соединяется с «землей» и в режиме записи обеспечивается дополнительный подъем частот порядка 8—12 *кгц*, так как контур коррекции настраивается на частоту 15—16 *кгц*.

Если не опасаться некоторого ухудшения качества записи на скорости 190,5 *мм/сек* современной и танцевальной музыки, для которой характерен большой подъем высших частот, то от кнопки «К» можно вообще отказаться. В этом случае конденсатор C_{31} необходимо соединить непосредственно с «землей», резистор R_2^1, осуществляющий совместно с конденсатором C_4^1 высокочастотную коррекцию в режиме воспроизведения при скорости 190,5 *мм/сек*, следует уменьшить до 4,7—6,8 *ком*, а емкость C_4^1 — увеличить до 430—470 *пф*.

Катушки L_1 и L_2 не перематываются и их данные соответствуют заводским. В последних моделях «Астры-4» используется только одна катушка L_1. Она намотана на ферритовом сердечнике 1000НН от стирающей головки и содержит 420 витков ПЭВ-1 0,18. При этом емкость конденсатора C_{12} составляет 1 500—1 600 *пф*, а конденсатор C_{13}— 2 000—2 200 *пф*.

Вместо заводской катушки L_1 можно использовать контурные катушки от магнитофонов «Комета МГ-201», «Нота» и др., подобрав значения емкостей так, чтобы для скорости 190,5 *мм/сек* корректирующий контур был настроен на частоту 18—20 *кгц*, а для скорости 95,3 *мм/сек* — на частоту 14—16 *кгц*.

Можно также использовать для этой цели половину универсальной или воспроизводящей головки с полусердечником от магнитофонов «Днепр-5», «МАГ-8МП» и др.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам С. Енгалычева (Ленинградская область), В. Медведева (г. Уфа), И. Сизова (Московская область), В. Дробика (Ростовская область), В. Кравченко (Волгоградская область), В. Хатунского (Киевская область), В. Тарасова (г. Ижевск), А. Камышинского (г. Харьков), Я. Митько (Свердловская область), М. Горбика (г. Хмельницкий) и других читателей приняли участие авторы и консультанты: Б. Сидоренков, В. Ломанович, Р. Малинин, Г. Левинзон, З. Лайшев, А. Пикерсгиль.

В этом номере

На первой странице обложки: участница V Всесоюзной спартакиады оператор радиостанции UB5KAS перворазрядница Л. Гавренко.

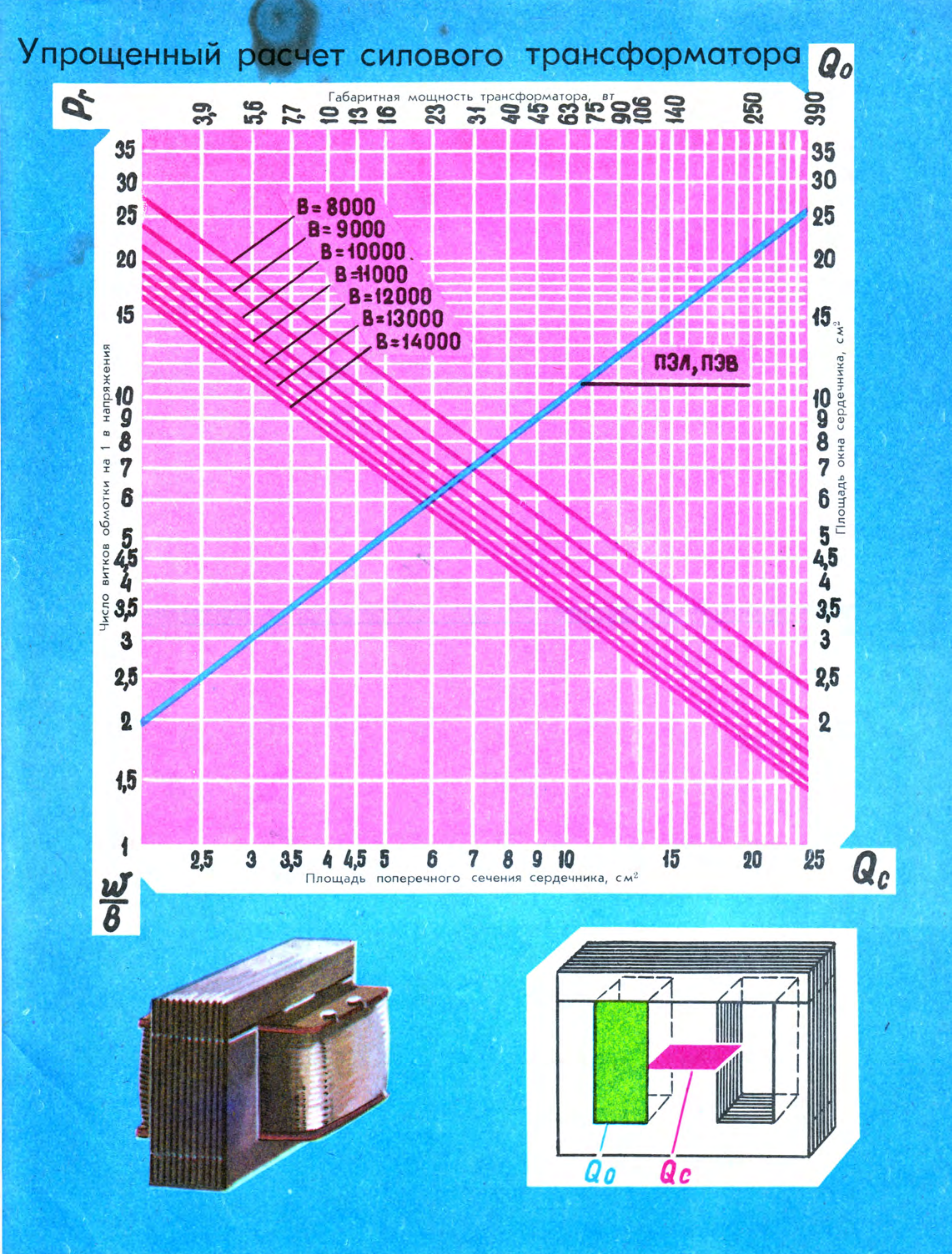
ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Центральный радиоклуб СССР доводит до сведения радиолюбителей, организаций и радиоклубов ДОСААФ, что расчетный счет ЦРК СССР № 70052 в Тушинском отделении Госбанка гор. Москвы изменен на № 700152.

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и техники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 30 коп. Г75112
Сдано в производство 25/III 1970 г. Подписано к печати 11/V 1970 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л.+ вкладка. Заказ № 936. Тираж 1000 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.



Упрощенный расчет силового трансформатора
Q0
Pг
Габаритная мощность трансформатора, вт
3,9 5,6 7,7 10 13 16 23 31 40 45 63 75 90 106 140 250 390
B=8000
B=9000
B=10000
B=11000
B=12000
B=13000
B=14000
ПЭЛ, ПЭВ
Число витков обмотки на 1 в напряжения
Площадь окна сердечника, см²
35 30 25 20 15 10 9 8 7 6 5 4,5 4 3,5 3 2,5 2 1,5 1
2,5 3 3,5 4 4,5 5 6 7 8 9 10 15 20 25
Qc
Площадь поперечного сечения сердечника, см²
w/в
Q0
Qc

Полевые транзисторы КП102

(См. статью на стр. 51)

Цена номера 30 коп.

Индекс 70772